

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORLED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

#2

11000 U.S. PTO
09/819187
03/28/01

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of : Akitsugu OHYOSHI, et al.

Filed : Concurrently herewith

For : METHOD FOR SWITCHING COMMUNICATION....

Serial No. : Concurrently herewith

March 28, 2001

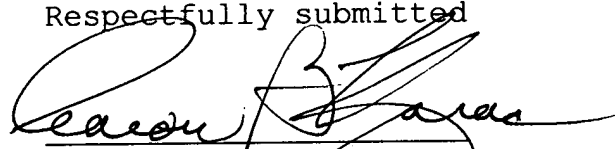
Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Attached herewith are Japanese patent application No.
2000-252403 of August 23, 2000 whose priority has been claimed
in the present application.

Respectfully submitted


[] Samson Helfgott
Reg. No. 23,072
[x] Aaron B. Karas
Reg. No. 18,923

HELFGOTT & KARAS, P.C.
60th FLOOR
EMPIRE STATE BUILDING
NEW YORK, NY 10118
DOCKET NO.: FUJA 18.539
BHU:priority

Filed Via Express Mail
Rec. No.: EL522402530US
On: March 28, 2001
By: Brendy Lynn Belony
Any fee due as a result of this paper,
not covered by an enclosed check may be
charged on Deposit Acct. No. 08-1634.

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

J1000 U.S. PRO
09/819187
03/28/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2000年 8月23日

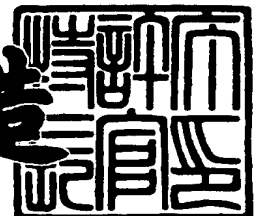
出 願 番 号
Application Number: 特願2000-252403

出 願 人
Applicant(s): 富士通株式会社

2000年12月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3098230

【書類名】 特許願

【整理番号】 0050762

【提出日】 平成12年 8月23日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H04L 12/56

【発明の名称】 通信モード切替方法および交換機

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 大吉 章次

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

 【氏名】 石上 晶子

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100077517

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 石田 敬

 【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

 【識別番号】 100092624

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

 【識別番号】 100100871

【弁理士】

【氏名又は名称】 土屋 繁

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9905449

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 通信モード切替方法および交換機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各々が複数の端末を収容し、かつ、フレームリレー交換機を含む複数の交換機と、前記複数の端末相互間でデータ転送を行うために前記複数の交換機相互間を接続する網とを、有する通信システムにおいて、前記交換機をフレームリレー交換機から A T M 交換機へ移行させるための通信モード切替方法であって、

前記複数の交換機のうちの任意の 1 つの交換機を選択する第 1 ステップと、

選択された前記交換機を、フレームおよびセルのいずれにも対応可能なフレーム／セル互換形の交換機として動作させる第 2 ステップと、

未だ選択されていない前記交換機について前記第 1 ステップおよび第 2 ステップを実行する第 3 ステップと、を有し、

前記第 3 ステップを繰り返して、全ての前記交換機を自律的に前記 A T M 交換機へ移行させることを特徴とする通信モード切替方法。

【請求項 2】 並列的に設けられる A T M 側バスおよびフレーム側バスと、

前記 A T M 側バスに挿入されるフレーム／セル互換機能部と、

前記 A T M 側バスおよびフレーム側バスを択一的に切り替えるフレーム／セル切替部と、を備えることを特徴とする交換機。

【請求項 3】 前記フレーム／セル互換機能部は、A T M スイッチと、該 A T M スイッチに接続するフレーム／セル・フォーマット変換部とを有してなる請求項 2 に記載の交換機。

【請求項 4】 外部から入力された信号がフレームであるかセルであるかを検出するフレーム／セル検出部をさらに設け、該フレーム／セル検出部による検出結果に応じて、前記指示を生成する請求項 2 に記載の交換機。

【請求項 5】 前記並列的に設けられる A T M 側バスおよびフレーム側バスの両端部に形成される一対の前記フレーム／セル切替部と、

前記フレーム／セル検出部による検出結果を入力として、前記一対の前記フレーム／セル切替部を連動して制御する切替制御部と、を備える請求項 2 に記載の

交換機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、各々が複数の端末を収容する複数の交換機と、これら端末相互間でデータ転送を行うためにこれら交換機相互間を接続する網とを有する通信システムに関し、特に、該通信システムにおける通信モード切替方法およびその通信モード切替に適した交換機に関する。

【0002】

上記通信システムにおいては、近年データ伝送技術が年々向上しており、より一層高速で、かつ、高効率なデータ転送が可能となっている。一方そのために、交換機についても、例えば、第1モード交換機から第2モード交換機へと、さらには第3モード交換機へと徐々に発展を続けている。

このような発展の結果として、いずれの交換機も究極は、最も高速で、かつ、高効率な上記の第3モード交換機に移行していくことになる。

【0003】

そうすると、その移行期の過程においては、上記第1モード、第2モードおよび第3モードの各交換機が混在することになる。しかしこのように各種のモードの交換機が混在する通信システムにおいて、データ通信を行うユーザに支障を及ぼすことなく、上記第1モードおよび第2モードの交換機を全て、上記第3モード交換機に移行していくことは容易なことではない。

【0004】

本発明はこのような交換機モードの移行を実施していくのに好適な通信モード切替技術について述べるものである。なお、上記の第1モード、第2モードおよび第3モード交換機として、現状では具体的に、パケット交換機、フレームリレー交換機およびATM (Asynchronous Transfer Mode) 交換機が存在し、以下述べる説明においては、フレームリレー交換機とATM交換機とについて述べるものとする。

【0005】

【従来の技術】

従来の通信システムにおいては、網側で、エラー発生時におけるデータの再送機能を具備し、これにより信頼性の高いデータ通信を可能とするパケット交換網が発展した。しかしその後、キャリア（通信事業者）が提供する専用線の品質すなわち回線品質が向上したため、網側で上記の再送機能を具備する必要性が薄らいだ。かかる状況のもとで、再送機能を不要としその分だけ通信処理を簡素化することにより、一層の高スループット化を可能としたフレームリレー交換網へと発展してきた。

【0006】

そして最近では、上記フレームリレー交換網からなるデータ網と、一般の電話網とを1つの統合網に収容し専用線をより効率的に使用したい、というユーザからの要請が高まり、QoS（Quality of Service）に鑑みた帯域保証や低遅延のデータ通信を可能にするセル交換方式を採用したATM交換網へとさらに移行する傾向にある。この移行の様子を図を用いて示すと次のとおりである。

【0007】

図22はフレームリレー交換網からATM交換網へ移行する初期段階（移行前）を概念的に表す図であり、

図23はフレームリレー交換網からATM交換網へ移行する最終段階（移行後）を概念的に表す図である。

まず図22を参照すると、図において、参照番号1は通信システムを示し、この通信システム1は、複数のフレームリレー交換機（A局、B1局、B2局…Bm局）2と、各フレームリレー交換機2の配下に収容される複数の、パケット端末あるいはフレームリレー端末等の端末3と、各フレームリレー交換機2を介しこれら端末（3）相互間でのデータ転送をフレーム形式（図中の“フレーム”）で行うための網4とからなる。網4と各フレームリレー交換機2との間には中継線5で接続される。

【0008】

なお、図では、フレームリレー交換機（A局）2についてのみ、各対地局（相

手局 B 1, B 2 … B m) と個別の中継線を張っている様子を表すために、複数本の中継線 5 で示す。ただし多重化が行われているならば 1 本の中継線でよい。また、中継線 5 等と共に全体としてフレームリレー交換網を形成する網 4 は、例えば高速デジタル網あるいは、I S D N バックアップ回線をなす I N S 網である。

【 0 0 0 9 】

このような図 2 2 に示すフレームリレー交換網からなる通信システム 1 を、A T M 交換網からなる通信システム 1 に移行させ、そしてその移行が完了すると、図 2 3 に示す、通信システム 1 となる。

図 2 3 に示すように、上記の移行が完了したとき、図 2 2 に示すフレームリレー交換機 2 は全て A T M 交換機 6 に切り替わる。かくして、高速デジタル網あるいは I N S 網からなる網 4 と各 A T M 交換機 6 とを介して、端末 (3) 相互間でセルの信号形式 (図中の “セル”) によるデータ転送が行われ、全体として A T M 交換網が形成される。

【 0 0 1 0 】

この場合、各 A T M 交換機 6 には、外付けであるいは内蔵して、C L A D 部 7 が設けられる。さらに詳しくは、A T M 交換網を構成する A T M 交換機 6 には C L A D 機能部、すなわち移行前のフレームリレー交換機 2 が収容していた、パケット端末あるいはフレームリレー端末等の端末 3 を収容して当該フレームをセル化または入力されたセルをフレームに戻すための C L A D (C e l l A s s e m b l y & D e a s s e m b l y) 機能が付加される。

【 0 0 1 1 】

【発明が解決しようとする課題】

図 2 4 はフレームリレー交換網 (図 2 2) から A T M 交換網 (図 2 3) へ移行する中間段階 (移行中) を概念的に表す図であり、本発明が有効に適用される段階である。

なお、本図に示す各構成要素は全て前述の図 2 2 および図 2 3 に示されており、特に、図中の太い矢印 S が移行 (S h i f t) を図解的に表している。

【 0 0 1 2 】

既存の、図 2 2 に示すフレームリレー交換網（パケット交換網）から、図 2 3 に示す A T M 交換網への移行（S）に際しては、当然データ通信形式の移行が伴う。したがって、エンドユーザに与える影響を最小限に抑えるべく、その移行に伴う通信停止時間を最短にしなければならない。つまり短時間に移行作業を終えなければならない。このため、ハードウェアの交換や中継線の接続替え等の移行作業はきわめて単純化して迅速かつ円滑に行うことが要求される。

【 0 0 1 3 】

しかしながら、従来は上記の中継線の接続替えを対地局との間（例えば図 2 4 の交換局 2 の、A 局と B 1 局との間および A 局と B 2 局との間等）で、各局にて入手によりほぼ同時期に実施する必要があることから、該局が図 2 2 に示す Y 1 局、Y 2 局… Y m 局のように多数存在するときは、上記の移行を短時間で迅速に行うことがきわめて困難になる、という問題がある。

【 0 0 1 4 】

また、上記の中継線の接続替えに必要となるケーブルの再接続作業において、接続誤りといった人為的ミスを皆無にすることは、限られた作業時間からして、きわめて困難である。このため移行作業の信頼性に欠ける、という問題もある。

さらにまた、設置場所に制約がある場合には、例えば図 2 4 に示すように交換機を A 局から X 局に置き替えたいとき、対地の交換機 2 の B 1 局～ B m 局の全ての局をほぼ同時期に、図 2 3 の交換機 6 である Y 1 局～ Y m 局にそれぞれ置き換える必要がある。この場合、多数の上記 B 1 局～ B m 局を収容するような大規模な通信システム 1 については、人的資源の不足もあって、移行作業の遂行に高いリスクが伴ってしまう、という問題がある。

【 0 0 1 5 】

したがって本発明は、上記の問題点に鑑み、最小限の人手で、短時間のうちにかつ円滑に上記の移行が行える信頼性の高い、通信モード切替方法およびその通信モード切替に適した交換機を提供することを目的とするものである。

【 0 0 1 6 】

【課題を解決するための手段】

図 1 は本発明に係る交換機概念を表す図である。

本図において、参照番号 1 0 は本発明に係る交換機を表し、いわばフレーム／セル互換形の交換機である。

この交換機 1 0 は、図示するとおり、
並列的に設けられる A T M 側バス 1 1 およびフレーム側バス 1 2 と、
A T M 側バス 1 1 に挿入されるフレーム／セル互換機能部 1 3 と、
A T M 側バス 1 1 およびフレーム側バス 1 2 を択一的に切り替えるフレーム／セル切替部 1 4 と、を備えて構成される。なお、フレーム／セル切替部 1 4 は、本図中の左右に一对設けた例で示している。左右一对のフレーム／セル切替部 1 4 は相互に連動している。

【 0 0 1 7 】

図 1 に示すフレーム／セル互換形の交換機 1 0 を、図 2 4 に示す A T M 交換機 6 として採用することにより、次に示す本発明に固有の通信モード切替方法が実現される。ここでいう通信モードとは、A T M モードおよびフレームリレーモードのことである。その方法のステップは下記のとおりである。

すなわち各々が複数の端末 3 を収容し、かつ、フレームリレー交換機 2 を含む複数の交換機と、複数の端末（3）相互間でデータ転送を行うために上記の複数の交換機相互間を接続する網 4 と、を有する通信システム 1 において、上記の交換機をフレームリレー交換機 2 から A T M 交換機 6 へ移行させるための通信モード切替方法であって、

第 1 ステップでは、上記の複数の交換機のうちの任意の 1 つの交換機を選択し

第 2 ステップでは、選択された上記の交換機を、フレームおよびセルのいずれにも対応可能なフレーム／セル互換形の交換機（図 1 の 1 0）として動作させ、

第 3 ステップでは、未だ選択されていない上記の交換機について上記第 1 ステップおよび第 2 ステップを実行する。

【 0 0 1 8 】

そしてさらに上記第 3 ステップを繰り返して、全ての交換機 1 0 を自律的に A T M 交換機 6 へ移行させるようにする。

上述の通信モード切替方法をさらに分かりやすく説明する。

再び図 2 4 を参照すると、今、フレームリレー交換機（A 局）2 およびフレーム交換機（B 1 局）2 が、それぞれ、図 1 の構成を有する交換機（X 局）1 0 および交換機（Y 1 局）1 0 に置き換えられたものとする。

【 0 0 1 9 】

そうすると、例えば上記交換機（X 局）に着目すると、この交換機（X 局）は、フレームリレー交換機（B 2 局…B m 局）2 に対してはそれぞれフレームリレー交換機 2 として振舞う。一方その交換機（X 局）1 0 は、上記 A T M 交換機（Y 1 局）6 に対しては A T M 交換機 6 とて振舞う。

そしてその後、残りのフレームリレー交換機（B 2 局…B m 局）2 についても徐々に 1 つ 1 つ、図 1 の構成の交換機 1 0 に置き換えられていく。このとき上述と同様、フレームリレー交換機 2 から置き換わった各交換機 1 0 は、相手通信先のモード（A T M かフレームリレーか）に応じて、自己のモードもそれらに合わせて自律的に切り替える。

【 0 0 2 0 】

最終的に、図 2 4 のフレームリレー交換機 2 が全て、図 1 の構成の交換機 1 0 に置き換わったとき、いずれの交換機 1 0 も最早フレームリレー交換機として振舞う必要はなくなる。つまり、全ての交換機が図 1 の構成の交換機 1 0 となったとき、この時点で全ての交換機は実質的に図 2 3（移行後）の A T M 交換機 6 に移行する。

【 0 0 2 1 】

上記のような通信モード切替方法によれば、

（i）各交換機 2 は、対地の交換機との関係を全く考えることなく、独自に自由に設定した時期に交換機 1 0 に切り替わっていればよく、

（ii）中継線の接続替えにおけるケーブルの再接続作業やハードウェアの交換作業も、対地局側の状況を気にすることなく、その作業に誤りのないことが当該局内にて十分確認できたタイミングで行えばよく、

（iii）また上記の（ii）の作業は、各局が独自に自由に行えるから、その作業の要員を十分確保できるときに、その作業を余裕をもって行えばよいことから

既述した従来における諸問題点は一挙に解消できる。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

上述した (i) ～ (iii) の各利点をもたらす上記の通信モード切替方法を実現するための本発明の交換機、すなわち図 1 に示すフレーム／セル互換形の交換機 1 0 について、さらに詳しく説明する。

図 2 は本発明に係る交換機 1 0 の基本構成を示す図である。

【 0 0 2 3 】

なお全図を通じて、同様の構成要素には同一の参照番号または記号を付して示す。

図 2 において、端末 3、網 4、中継線 5、A T M 側バス 1 1、フレーム側バス 1 2、フレーム／セル互換機能部 1 3 およびフレーム／セル切替部 1 4 については既に説明したとおりである。

【 0 0 2 4 】

まずフレーム／セル互換機能部 1 3 は、A T M スイッチ 2 1 と、この A T M スイッチ 2 1 に接続するフレーム／セル・フォーマット交換部 2 2 とから構成される。

この A T M スイッチ 2 1 自体は公知の A T M スイッチであり、各セルのヘッダに付与された V P I および V C I に従ってその中でルーティングが行われる。

【 0 0 2 5 】

一方、フレーム／セル・フォーマット交換部 2 2 は、入力された信号をフレーム信号形式へまたはセル信号形式へ、相互交換する。具体的には、該フレーム／セル・フォーマット交換部 2 2 は、フレームフォワーディング C L A D 回路 2 3 からなる。図中、F F (F r a m e F o r w a r d i n g) - C L A D として示す。

【 0 0 2 6 】

上記 F F - C L A D 回路 2 3 等が挿入される A T M 側バス 1 1 に切り替えるかフレーム側バス 1 2 に切り替えるか、は前述のフレーム／セル切替部 2 4 によって決定される。この場合、フレーム／セル切替部 2 4 は、外部からの指示に応じ

て、A T M側バス 1 1 およびフレーム側バス 1 2 を択一的に切り替える。その指示の与え方は 2 通りある。

【 0 0 2 7 】

第 1 に、その指示は、予め登録された局データ（図 3 にメモリ M M に格納）に従って与えられる。

また第 2 に、図 2 に示すごとく、外部から入力された信号がフレームであるかセルであるかを検出するフレーム／セル検出部 2 4 をさらに設け、このフレーム／セル検出部 2 4 による検出結果に応じて、上記の指示を生成する。

【 0 0 2 8 】

上記の指示としては、その第 1 の指示および第 2 の指示のいずれか一方または双方を用いることができる。第 2 の指示を用いる場合、図 2 に示すごとく、上記フレーム／セル検出部 2 4 による検出結果を入力として（図中の“検出通知”）、一対のフレーム／セル切替部 2 4 を連動して図中の“切替指示”により制御する切替制御部 2 5、を用いる。

【 0 0 2 9 】

上述した第 1 の指示（局データ）および第 2 の指示（“検出通知”）に関連して、既述した通信モード切替方法について見てみると、既述の第 2 ステップにおいて、通信相手の相手方交換機または相手方端末がフレーム対応またはセル対応のいずれであるか予め局データ（第 1 の指示）として既述の第 1 ステップでの選択された交換機側に登録し、該局データに従って、その選択された交換機をフレーム対応の交換機またはセル対応の交換機として動作させるようにすることができる。

【 0 0 3 0 】

同様にその第 2 ステップにおいて、通信相手の相手方交換機または相手方端末がフレーム対応またはセル対応のいずれであるかを、上記の選択された交換機内のフレーム／セル検出部 2 4 にて自動的に認識し、その認識結果（第 2 の指示に相当）に従って、当該交換機をフレーム対応の交換機またはセル対応の交換機として動作させるようにもすることができる。なお以下の説明では、主として上記第 2 の指示に従う場合を例にとるものとする。

【 0 0 3 1 】

再び図 2 に戻ってさらに補足すると、同図中の左端のブロック 2 6 はフレーム通信装置である。このフレーム通信装置 2 6 は、フレームリレー処理部またはパケット交換処理部として、交換機 1 0 に内蔵していてもよい。

一方同図の右端のブロック 2 7 は「対地」を表しており、通信相手の相手方交換機（2，6，10）または相手方端末（3）のいずれか一方または双方を総称したものである。

【 0 0 3 2 】

さらに図 3 を参照しながら、フレーム／セル互換形の交換機 1 0（図 1 および図 2）について説明する。

図 3 は図 2 に示す交換機の具体的なシステム構成の一例を示す図（その 1）であり、

図 4 は同図（その 2）である。

【 0 0 3 3 】

図 3 および図 4 に示すとおり、実際のシステム構成によれば、フレーム／セル互換形の交換機 1 0 は、ATM 処理部 3 0 と前述のフレーム通信装置 2 6 とを含む。この ATM 処理部 3 0 の中で、図 2 に示した構成要素に相当する部分にはそれらの参照番号を付して示す。例えば、前述のフレーム／セル検出部 2 4 は、セル同期回路 3 2 からなる。また前述した一对のフレーム／セル切替部 1 4 は、TDM-I/F 部（1）3 3 と TDM-I/F 部（2）3 7 とからなる。

【 0 0 3 4 】

フレーム／セル検出部 2 4（3 2）により、外部から入力された信号がフレームであることを検出したとき、フレーム／セル切替部 1 4（3 3，3 7）はフレーム側バス 1 2 へ切り替え、そのフレームをその信号形式のままフレーム側バス 1 2 を通過させる。

一方フレーム／セル検出部 2 4（3 2）により、外部から入力された信号がセルであることを検出したとき、フレーム／セル切替部 1 4（3 3，3 7）は ATM 側バス 1 1 へ切り替えてそのフレームをフレーム／セル互換機能部 1 3（2 1，2 3）に入力して、そのセルをスイッチ処理しさらにフレーム信号形式に変換

したのち、A T M側バス 1 1 を通過させる。

【 0 0 3 5 】

以下、図 3 および図 4 の構成について詳しく説明する。

交換機 1 0 は、本発明を実現するフレーム／セル互換形の交換機であり、フレーム通信装置（フレームリレー処理部） 2 6 と A T M 処理部 3 0 とで構成され、これらの処理部間は、P R I（P r i m a r y R a t e I n t e r f a c e）で接続されている。ここでは一例として P R I としているが、中継線 5 側の速度と同一であれば、B R I（B a s i c R a t e I n t e r f a c e）、V インタフェース、X インタフェース等のいずれのインタフェースであってもよい。

【 0 0 3 6 】

フレームリレー処理部 2 6 は、A T M 処理部 3 0 と P R I によって接続され、I T U - T 勧告 Q. 9 2 2, Q. 9 3 3 のフレームリレープロトコル処理を行う。ただしこのフレームリレー処理部は、I T U - T 勧告 X. 2 5, X. 7 5 のパケット交換プロトコル処理を行うパケット交換処理部であってもよい。

A T M 処理部 3 0 は、フレームリレー処理部 2 6 と P R I によって接続され、以下に示す各部位により構成される。この A T M 処理部 3 0 内の各部位は、図 3 および図 4 に示すように制御バス 1 5、A T M 側バス 1 1 および T D M バス（フレーム側バス） 1 2 で接続されている。

【 0 0 3 7 】

A T M スイッチ（A T M - S W） 2 1 は、交換制御、U P C（U s a g e P a r a m e t e r C o n t r o l）制御、スケジューラ制御等を行う。

C P U 3 4 は、後述するプログラム処理を行い、全体の制御を司る。また、システムコンソール 3 6 と、シリアルインタフェース等により接続される。

メモリ（M M） 3 5 は、後述するプログラムおよびテーブルを格納し、C P U 3 4 と協働する。

【 0 0 3 8 】

P R I フレーマー 3 1 および 3 8 は、P R I のレイヤ 1 の処理を行う回路である。

セル同期回路 3 2 は既述のフレーム／セル切替部 1 4 の主要部をなし、受信したセルの LCD (l o s s o f C e l l D e l i n e a t i o n) 状態を検出し、後述するセル同期状態表示テーブル (図 5 の 4 9) にその状態を反映させる。その状態はソフトウェアが参照可能とする。

【 0 0 3 9 】

FF-CLAD回路 2 3 は、TDM-IF (T i m e D i v i s i o n M u l t i p l e x - I n t e r f a c e) (2) 3 7 から受信した HDLC (H i g h L e v e l D a t e L i n k C o n t r o l) 形式のフレームを AAL (A T M A d a p t a t i o n L a y e r) 5 形式に変換し、その後、これをセル化して ATM 側バス 1 1 に送出する。また、ATM 側バス 1 1 から受信したセルを AAL 形式にデセル化し、その後 HDLC 形式のフレームに逆変換して、TDM-IF 部 (2) 3 7 に送出する。

【 0 0 4 0 】

TDM-IF 部 (1) 3 3 は、ソフトウェア制御 (フレーム／セル切替部 1 4 としての制御) により、中継線 5 からのデータをフレーム側バス (TDM バス) 1 2 に送出するか、ATM スイッチ (A T M - S W) 2 1 に送出するかを切り替える。

TDM-IF 部 (2) 3 7 は、ソフトウェア制御 (フレーム／セル切替部 1 4 としての制御) により、PRI フレーム 3 8 からのデータを、フレーム側バス (TDM バス) 1 2 に送出するか、FF-CLAD 回路 2 3 側に送出するかを切り替える。

【 0 0 4 1 】

次に上述した図 3 および図 4 に示すシステム構成における動作を、メモリ (M) 3 5 およびシステムコンソール 3 6 と協働する CPU 3 4 を中心に詳しく説明する。

図 5 は CPU 3 4 およびメモリ 3 5 によって構築される中央処理システムの機能ブロックを示す図である。

【 0 0 4 2 】

本図において、中央処理システム 4 0 は、図示する各機能部 4 1 , 4 2 , 4 3

、44、45および46と、MM35内に展開される図示する各テーブル47、48および49によって構築され、プログラムが実行される。なお、ブロック41～46内の〈1〉、〈2〉および〈3〉は、本図の右側に示す各テーブル〈1〉、〈2〉および〈3〉のいずれを参照するかを示す。

【0043】

再開処理機能部41は、システム再開時（図24における各局の立上げ時）に、ATM-SW21、FF-CLAD回路23、PRIフレーム31、38、TDM-IF部（1）33、TDM-IF部（2）37およびセル同期回路32に対する初期設定を行う。また、フレーム／セル切替処理情報格納テーブル47より「監視種別」を判定する。「監視種別」としては、“自動”と“フレーム”と“セル”とがある。“自動”の場合には、フレーム／セル状態管理テーブル48内の「監視状態」を初期状態とし、かつ、「タイマカウンタ」にフレーム／セル切替情報格納テーブル47内の第1の一定時間 t_1 を設定する。また、上記「監視種別」が、“フレーム”または“セル”の場合には、TDM-IF部（1）33およびTDM-IF部（2）37の切替を行う。

【0044】

フレーム／セル検出機能部42は、OSより周期起動（200ms毎に起動）され、フレーム／セル切替処理情報格納テーブル47内の「監視種別」を判定し、“自動”の場合にはセル同期状態表示テーブル49を参照して、フレーム／セル状態管理テーブル48を更新する。当該プログラムによりフレーム／セルの状態変化を検出した場合、フレーム／セル切替機能部43を起動する。

【0045】

また上記機能部42は、フレーム／セル切替処理情報格納テーブル47内の「監視種別」を判定し、“フレーム”、または“セル”と設定されていた場合には、フレーム／セル切替機能部43を起動する。

フレーム／セル切替機能部43は、フレーム／セル検出機能部42によって起動され、TDM-IF部（1）33およびTDM-IF部（2）37に対し各々の切替えを実施する。

【0046】

コマンド受付処理機能部 4 4 は、本システム 4 0 の運用者からシステムコンソール 3 6 を介して登録されたコマンドを受け付ける。フレーム／セル切替処理情報格納コマンドが投入された場合には、フレーム／セル切替処理情報格納コマンド処理機能部 4 5 を起動する。フレーム／セル状態表示コマンドが投入された場合には、フレーム／セル状態表示コマンド処理機能部 4 6 を起動する。

【 0 0 4 7 】

フレーム／セル切替処理情報格納コマンド処理機能部 4 5 は、コマンド受付処理機能部 4 4 により起動され、上記運用者が投入したパラメータ（例えば監視種別やそれぞれ保護のための第 1、第 2 および第 3 の一定時間をなす t_1 、 t_2 、 t_3 等）を、フレーム／セル切替処理情報格納テーブル 4 7 に格納する。なお、 t_1 、 t_2 、 t_3 は、フレーム／セル切替処理情報格納テーブル 4 7 には、上記運用者がコマンドによるパラメータ（コマンドパラメータ）として指定したタイマ値を、200ms で割った商を設定する。上述のように OS が 200ms で周期起動されるので、200ms で割った商として取り扱うと前述のタイマカウンタの減算（ t_1 、 t_2 、 t_3 の減算）が簡素化される。また、フレーム／セル状態管理テーブル 4 8 内の「検出状態」を初期状態とし、かつ、「タイマカウンタ」にフレーム／セル切替処理情報格納テーブル 4 7 内に示された t_1 を設定する。

【 0 0 4 8 】

フレーム／セル状態表示コマンド処理機能部 4 6 は、コマンド受付処理機能部 4 4 により起動されてフレーム／セル切替処理情報格納テーブル 4 7 ならびにフレーム／セル状態管理テーブル 4 8 を参照し、「監視種別」ならびにその監視種別が“自動”の場合には「検出状態」を、システムコンソール 3 6 に表示する。すなわち、フレーム／セル切替部 1 4 による ATM 側バス 1 1 またはフレーム側バス 1 2 への切替状態を、このシステムコンソール 3 6 上に表示する。

【 0 0 4 9 】

フレーム／セル切替処理情報格納テーブル 4 7 は、回線番号および B チャンネル番号によってインデックスされる既述の t_1 、 t_2 および t_3 と「監視種別」を保持する。ここに、 t_1 は初期状態判定保護時間 t_2 はフレーム→セル切替保護時間、 t_3 はセル→フレーム切替保護時間である。これらの時間は、いわゆる前

方保護あるいは後方保護のための時間である。なお、 t_1 、 t_2 および t_3 は、既述のコマンドパラメータで指定したタイマ値を200msで割った商、が該テーブル47に格納されている。

【0050】

フレーム／セル状態管理テーブル48は、回線番号およびBチャンネル番号によりインデックスされる、「検出状態」と「タイマカウンタ」とを保持する。

セル同期状態表示テーブル49は、回線番号およびBチャンネル番号でインデックスされる、「セル同期状態」を保持する。このテーブル49内の「セル同期状態」は、セル同期回路32によりハードウェアで設定される。そしてソフトウェアは、周期起動(200ms)されるセル／フレーム検出機能部42により、このテーブル49を周期的に参照する。

【0051】

以下に、上述した図5の中央処理システム40における動作を説明する。

(1) 運用者は予め、フレーム／セル切替処理情報格納コマンドにより、回線番号およびBチャンネル番号毎に、前述した初期状態判定保護時間(t_1)、フレーム→セル切替保護時間(t_2)およびセル→フレーム切替保護時間(t_3)を、システムコンソール36から登録する。このコマンドが投入されると上記コマンド受付処理機能部44が起動され、所定のフローI(図6)によりフレーム／セル切替処理情報格納コマンド処理機能部45を起動する。このフレーム／セル切替処理情報格納コマンド処理機能部45では、所定のフローII(図7)にて、所定のテーブルに必要な値を設定する。上記の所定のフローI(図6)およびII(図7)と上記のテーブルをさらに詳細に以下に示す。

【0052】

図6は図5に示すコマンド受付処理機能部44の処理フローを示す図である。

本図において、

ステップS11：投入コマンドがフレーム／セル切替処理情報格納コマンドであるか判定する。

ステップS12：Yesならば、フレーム／セル切替処理情報格納コマンド処理機能部45を起動する。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 1 3 : N o ならば、投入コマンドがフレーム／セル状態表示コマンドであるか判定する。

ステップ S 1 4 : Y e s ならば、フレーム／セル状態表示コマンド処理機能部 4 6 を起動する。

ステップ S 1 5 : N o ならば、その他投入コマンドに対応したコマンド処理機能部を起動する。ただしこのステップ 1 5 は本発明に関係しない。

【 0 0 5 4 】

上記の所定のフロー II (図 7) をフローチャートで示す。

図 7 は図 5 に示すフレーム／セル切替処理情報格納コマンド処理機能部 4 5 の処理フローを示す図である。

本図において、

ステップ S 2 1 : コマンドパラメータで指定された t_1 を 2 0 0 ms で割った商を図 8 の t_1 に設定する。

【 0 0 5 5 】

ステップ S 2 2 : コマンドパラメータで指定された t_2 を 2 0 0 ms で割った商を図 8 の t_2 に設定する。

ステップ S 2 3 : コマンドパラメータで指定された t_3 を 2 0 0 ms で割った商を図 8 の t_3 に設定する。

ステップ S 2 4 : コマンドパラメータで指定された監視種別を図 8 の監視種別に設定する。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 2 5 : 図 9 の検出状態を初期状態に設定する。

ステップ S 2 6 : 図 9 のタイマカウンタに図 8 の t_1 を設定する。

上記の t_1 , t_2 および t_3 を登録するに当って実際には、次のように登録することができる。

t_1 を、B チャンネル $\times N$ (N は 1 , 2 , 3 …) 単位でまたは回線単位で、外部からのコマンドにより登録する。

【 0 0 5 7 】

t 2 を、B チャンネル×N (N は 1, 2, 3 …) 単位でまたは回線単位で、外部からのコマンドにより登録する。

t 3 を、B チャンネル×N (N は 1, 2, 3 …) 単位でまたは回線単位で、外部からのコマンドにより登録する。

次に上記のテーブルについて、図 8、図 9 および図 1 0 を参照して説明する。

【 0 0 5 8 】

図 8 はフレーム／セル切替処理情報格納テーブル 4 7 を示す図であり、

図 9 はフレーム／セル状態管理テーブル 4 8 を示す図であり、

図 1 0 はセル同期状態表示テーブル 4 9 を示す図である。これらのテーブル 4 7, 4 8 および 4 9 の中央処理システム 4 0 内における位置付けは図 5 に示したとおりである。

【 0 0 5 9 】

まず図 8 を参照すると、フレーム／セル切替処理情報格納テーブル 4 7 は、前述のメモリ (MM) 3 5 内に展開され、図示する a, b, c および d の内容を格納する。このテーブル 4 7 を、まず、交換機 1 0 より送信すべき信号のパスを示す回線番号でインデックスし、さらにそのインデックスした領域に対して B チャンネル番号でインデックスする (2 段インデックス)。インデックスされる a, b, c および d の内容の詳細は次のとおりである。

a. 「初期状態判定保護時間」 (t 1) : システム再開後に、セル同期確立と見なすまでの保護時間を示す。なお、運用者がフレーム／セル切替処理情報格納コマンドで指定したパラメータ値を 2 0 0 ms で割った商が格納されている。

b. 「フレーム→セル切替保護時間」 (t 2) : 相手方の装置を、フレーム通信装置から A T M 通信装置と見なすまでの保護時間を示す。なおこの値は、タイマ値を 2 0 0 ms で割った商が格納されている。

c. 「セル→フレーム切替保護時間」 (t 3) : 相手方の装置を、A T M 通信装置からフレーム通信装置と見なすまでの保護時間を示す。なおこの値は、タイマ値を 2 0 0 ms で割った商が格納されている。

d. 「監視種別」 : 監視種別 (フレーム／セル／自動の区別) を示す。

【 0 0 6 0 】

次に図 9 を参照すると、フレーム／セル状態管理テーブル 4 8 も、図 8 のテーブル 4 7 と同様、メモリ 3 5 内に展開されて e および f の内容が格納され、2 段インデックスが行われる。その e および f の内容の詳細は次のとおりである。

e. 「検出状態」：検出状態（初期状態／フレーム／セルのいずれか）を示す。

f. 「タイマカウンタ」：フレーム／セル切替機能部 4 3 が検出状態を判定するための情報である。再開処理機能部 4 1 またはフレーム／セル切替処理情報格納コマンド処理機能部 4 5 で t 1 に設定される。また、フレーム／セル検出機能部 4 2 で検出状態とセル同期状態とにより、当該タイマカウンタを 1 減算するか、あるいは t 2、t 3 のいずれかに設定される。

【 0 0 6 1 】

次に図 1 0 を参照すると、セル同期状態表示テーブル 4 9 も、図 8（9）のテーブル 4 7（4 8）と同様、メモリ 3 5 内に展開されて g の内容が格納され、2 段インデックスが行われる。その g の内容の詳細は次のとおりである。

g. 「セル同期状態」：セル同期状態（セル同期中／セル非同期中のいずれか）を示す。なお、当該テーブルのセル同期状態は、セル同期回路（図 4 の 3 2）により、ハードウェア的に設定される。

【 0 0 6 2 】

ここで、上記図 5 のシステム構成と上記図 8 のテーブル 4 7 と前記図 2 のフレーム／セル検出部 2 4 とを参照すると、フレーム／セル検出部 2 4 は、セル同期について第 1 の一定時間（上記の t 1）の間監視し、この一定時間 t 1 の間セル同期がとれないことを検出したときに通信相手の相手方交換機または相手方端末がフレーム対応であると自動認識し、一方、その一定時間 t 1 の間継続してセル同期がとれたことを検出したときに通信相手の相手方交換機または相手方端末がセル対応であるとそれぞれ自動認識する認識手段を含む。この認識手段は実際には、図 5 のシステム構成の中の一部として形成できる。

【 0 0 6 3 】

またフレーム／セル検出部 2 4 は、フレームをその信号形式のままフレーム側バス 1 2 を通過させながら引き続き、セル同期について第 2 の一定時間（上記の t 2）の間監視し、この一定時間 t 2 の間セル同期がとれたことを検出したとき

に、通信相手の相手方交換機または相手方端末がセル対応に変更したものと自動認識する認識手段を含み、このときフレーム／セル切替部 1 4 は A T M 側バス 1 1 へ切り替えてフレームをフレーム／セル互換機能部 1 3 に入力して、セルをスイッチ処理しさらにフレームの信号形式に変換したのち、A T M 側バス 1 1 を通過させる。

【 0 0 6 4 】

さらにまたフレーム／セル検出部 2 4 は、A T M 側バス 1 1 にセルを通過させながら引き続き、セル同期について第 3 の一定時間（上記の t_3 ）の間監視し、この一定時間 t_3 の間セル同期がとれないことを検出したときに、通信相手の相手方交換機または相手方端末がフレーム対応に変更したものと自動認識する認識手段を含み、このときフレーム／セル切替部 1 4 はフレーム側バス 1 2 へ切り替え、フレームをその信号形式のままフレーム側バス 1 2 を通過させる。この動作は、一旦 A T M 対応に切り替わった交換機に何らかの異常が発生し、再びフレームリレー対応の交換機に切り戻したような場合等に発生する。

【 0 0 6 5 】

なお一般に異常の 1 つとしてこの他に回線異常がある。このような回線異常時に相手方交換機または相手方端末との通信を I S D N バックアップ回線を介して行う場合があるがこのとき、この I S D N バックアップ回線への回線接続の完了から回線異常の終了による回線復旧までの間、当該通信に対する前述した監視は、B チャンネル $\times N$ (N は 1、2、3・・・) の単位で行うことができる。

【 0 0 6 6 】

また、相手方交換機または相手方端末との通信を高速デジタル専用線を介して行うとき、前述した監視を、B チャンネル $\times N$ (N は 1、2、3・・・) の単位で行うことができる。

上述した動作 (1) の説明に続いて動作 (2) を説明する。

(2) システムが再開すると、図 5 に示す再開処理機能部 4 1 が起動され、所定のフロー III (図 1 1, 1 2) に従って、各種デバイスの初期設定を行う。その後、図 8 の「監視種別」を判定し、“セル”の場合は、図 3 および図 4 において、T D M - I F 部 (1) 3 3 を A T M - S W 2 1 側に、T D M - I F 部 (2)

37をFF-CLAD回路23側に切り替える。「監視種別」が“セル”以外の場合は、TDM-IF部(1)33およびTDM-IF部(2)37をTDMバス12側に切り替え、さらに「監視種別」が“フレーム”以外(すなわち“自動”)の場合は、図9の「検出状態」を初期状態とし、「タイマカウンタ」に図8のt1を設定する。なお上記の所定のフローIIIについて図を用いて説明する。

【0067】

図11は図5に示す再開処理機能部41処理フローを示す図(その1)であり

図12は同図(その2)である。

ステップS31: ATM-SW21を初期設定する。

ステップS32: FF-CLAD回路23を初期設定する。

【0068】

ステップS33: PRIフレーム31, 38を初期設定する。

ステップS34: TDM-IF部(1)33を初期設定する。

ステップS35: TDM-IF部(2)37を初期設定する。

ステップS36: 図8の「監視種別」をテーブル47から取り出す。

上記ステップS31～S35は、システムLSIデバイスの初期設定と、局データに基づいた初期設定とを実行するものである。なお局データは当該交換局にシステムコンソール36から予め登録されている。次に述べる図12に関する、通信相手の相手方交換機または相手方端末が、フレーム対応であるかまたはセル対応であるかの情報は、上記の局データとして、Bチャンネル×N(Nは1、2、3・・・)単位でまたは回線単位で登録することができる。

【0069】

あるいは、通信相手の相手方交換機または相手方端末が、フレーム対応であるかまたはセル対応であるかの識別を、フレーム/セル検出部24により自動認識すべきことを、上記の局データとして、Bチャンネル×N(Nは1、2、3・・・)単位でまたは回線単位で登録することができる。

図12を参照すると、

ステップS41: 「監視種別」はセルであるか判定する。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 4 2 : N o ならば、TDM-I F 部 (1) 3 3 を TDM バス 1 2 側に切り替える。

ステップ S 4 3 : さらに TDM-I F 部 (2) 3 7 を TDM バス 1 2 側に切り替える。

ステップ 4 4 : ステップ 4 1 の判定結果が Y e s ならば、TDM-I F 部 (1) 3 3 を A T M - S W 2 1 側に切り替える。

【 0 0 7 1 】

ステップ 4 5 : さらに TDM-I F 部 (2) 3 7 を F F - C L A D 回路 2 3 側に切り替える。

ステップ S 4 6 : ステップ S 4 3 を経たとき、「監視種別」は“フレーム”か判定する。

ステップ S 4 7 : N o ならば、図 9 の「検出状態」を初期状態に設定する。

【 0 0 7 2 】

ステップ S 4 8 : さらに図 9 の「タイマカウンタ」に図 8 の t 1 を設定する。

(3) システム再開後、フレーム／セル検出機能部 4 2 は、O S より周期起動 (2 0 0 m s 毎に起動) される。フレーム／セル検出機能部 4 2 が周期起動されると、所定のフロー IV (図 1 3 ~ 1 7) に従い、図 8 の「監視種別」を判定し、「監視種別」が“セル”の場合は、図 9 の「検出状態」を“セル”に設定し、また「タイマカウンタ」に図 8 の t 3 を設定し、バスの切替方向を A T M 側バス 1 1 としてフレーム／セル切替機能部 4 3 を起動する。「監視種別」が“フレーム”の場合は、図 9 の「検出状態」を“フレーム”に設定し、また「タイマカウンタ」に図 8 の t 2 を設定し、かつ、バスの切替方向を TDM バス 1 2 側としてフレーム／セル切替機能部 4 3 を起動する。「監視種別」が“自動”の場合は、図 9 の「検出状態」をテーブル 4 8 より取り出す。この検出状態によって処理は別れる。

【 0 0 7 3 】

「検出状態」が初期状態の場合は、図 1 0 の「セル同期状態」を求め、“セル同期中”でない場合は、図 9 の「検出状態」を“フレーム”に設定し、また「タ

イマカウンタ」に図 8 の t_2 を設定して、バスの切替方向を TDM バス 1 1 側とし、フレーム／セル切替機能部 4 3 を起動する。図 1 0 の「セル同期状態」が“セル同期中”の場合は、図 9 の「タイマカウンタ」の値を 1 減算し、タイマカウンタ = 0 以外の場合は、そのまま周期起動を続ける。タイマカウンタ = 0 の場合は、図 9 の「検出状態」を“セル”に設定し、また「タイマカウンタ」に図 8 の t_3 を設定して、バスの切替方向を ATM 側バス 1 1 としフレーム／セル切替機能部 4 3 を起動する。

【 0 0 7 4 】

「検出状態」が“セル”の場合、図 1 0 の「セル同期状態」を求め、“同期中”の場合は、図 9 の「タイマカウンタ」に図 8 の t_3 を設定する。図 1 0 の「セル同期状態」が“セル同期中”でない場合は、図 9 の「タイマカウンタ」の値を 1 減算し、タイマカウンタ = 0 以外の場合は、そのまま周期起動を続ける。「タイマカウンタ」の値が 0 の場合は、図 9 の「検出状態」を“フレーム”に設定し、また「タイマカウンタ」に図 8 の t_2 を設定して、バスの切替方向を TDM バス 1 1 側とし、フレーム／セル切替機能部 4 3 を起動する。

【 0 0 7 5 】

「検出状態」が“フレーム”の場合は、図 1 0 の「セル同期状態」を求め、“同期中”でない場合は、図 9 の「タイマカウンタ」に図 8 の t_2 を設定する。図 1 0 の「セル同期状態」が“セル同期中”の場合は、図 9 の「タイマカウンタ」を 1 減算し、「タイマカウンタ」が 0 以外の場合は、そのまま周期起動を続ける。タイマカウンタが 0 の場合は、図 9 の「検出状態」を“セル”に設定し、また「タイマカウンタ」に図 8 の t_3 を設定して、バスの切替方向を ATM 側バス 1 1 とし、フレーム／セル切替機能部 4 3 を起動する。

【 0 0 7 6 】

なお上記の所定のフロー IV を図によっても示しておく。

図 1 3 は図 5 に示すフレーム／セル検出機能部 4 2 の処理フローを示す図（その 1）、

図 1 4 は同図（その 2）、

図 1 5 は同図（その 3）、

図 1 6 は同図（その 4）および

図 1 7 は同図（その 5）である。

【 0 0 7 7 】

（４）フレーム／セル切替機能部 4 3 が、フレーム／セル検出機能部 4 2 により起動されると、所定のフロー V（図 1 8， 1 9）にて、バスの切替方向を T D Mバス 1 2 側と要求された場合、T D M-I F 部（１） 3 3 の現設定状況をハードレジスタにより求め、現設定状況が A T M-S W 2 1 側の場合には、T D M-I F 部（１） 3 3 を T D Mバス 1 2 側に切り替える。

【 0 0 7 8 】

同様に T D M-I F 部（２） 3 7 の現設定状況を上記ハードレジスタにより求め、現設定状況が F F-C L A D 2 3 の場合には、T D M-I F 部（２） 3 7 を T D Mバス 1 2 側に切り替える。

一方、バスの切替方向を A T M側バス 1 1 と要求された場合には、T D M-I F 部（１） 3 3 の現設定状況を上記ハードレジスタにより求め、現設定状況が A T M-S W 2 1 側でない場合には、T D M-I F 部（１） 3 3 を A T M-S W 2 1 側に切り替える。

【 0 0 7 9 】

同様に T D M-I F 部（２） 3 7 の現設定状況を上記ハードレジスタにより求め、現設定状況が F F-C L A D 回路 2 3 でない場合には、T D M-I F 部（２） 3 7 を F F-C L A D 回路 2 3 側に切り替える。

なお上記の所定のフロー V を図によっても示しておく。

図 1 8 は図 5 に示すフレーム／セル切替機能部 4 3 の処理フローを示す図（その 1）であり、

図 1 9 は同図（その 2）である。

【 0 0 8 0 】

（５）運用者がフレーム／セルの検出状態を把握するために、フレーム／セル状態表示コマンドをシステムコンソール 3 6 から投入すると、コマンド受付処理機能部 4 4 が起動され、所定のフロー III（前述の図 1 1， 1 2）にて、フレーム／セル状態表示コマンド処理機能部 4 6 を起動する。

フレーム／セル状態表示コマンド処理機能部 4 6 では、所定のフロー VI（図 2 0，2 1）にて、図 8 および図 9 のテーブル 4 7，4 8 を参照して、「監視種別」、ならびにこの「監視種別」が“自動”の場合には、「検出状態」をシステムコンソール 3 6 に表示する。

【0 0 8 1】

上記の所定のフロー VI を図を参照して説明する。

図 2 0 は図 5 に示すフレーム／セル状態表示コマンド処理機能部 4 6 の処理フローを示す図（その 1）であり、

図 2 1 は同図（その 2）である。

ステップ S 5 1：図 8 の「監視種別」をテーブル 4 7 より取り出す。

【0 0 8 2】

ステップ S 5 2：その「監視種別」が“自動”か判定する。

ステップ S 5 3：Y e s ならば、図 9 の「検出状態」をテーブル 4 8 より取り出す。

ステップ S 5 4：「検出状態」が初期状態か判定する。

ステップ S 5 5：Y e s ならば、「監視種別」として“自動”を、そして「検出状態」として“初期状態”を、システムコンソール 3 6 に出力する。

【0 0 8 3】

ステップ S 5 6：ステップ S 5 4 が N o ならば、「検出状態」は“フレーム”か判定する。

ステップ S 5 7：Y e s ならば、「監視種別」として“自動”を、そして「検出状態」として“フレーム”をシステムコンソール 3 6 に出力する。

ステップ S 5 8：N o ならば、「監視種別」として“自動”を、そして「検出状態」として“セル”をシステムコンソール 3 6 に出力する。

【0 0 8 4】

ステップ S 5 9：ステップ S 5 2 が N o ならば、「監視種別」が“フレーム”か判定する。

ステップ S 6 0：Y e s ならば、「監視種別」として“フレーム”を、システムコンソール 3 6 に出力する。

ステップ S 6 1 : N o ならば、「監視種別」として“セル”を、システムコンソール 3 6 に出力する。

【 0 0 8 5 】

上述した本発明の実施態様は次のとおりである。

(付記 1) 各々が複数の端末を収容し、かつ、フレームリレー交換機を含む複数の交換機と、前記複数の端末相互間でデータ転送を行うために前記複数の交換機相互間を接続する網と、を有する通信システムにおいて、前記交換機をフレームリレー交換機から A T M 交換機へ移行させるための通信モード切替方法であって、

前記複数の交換機のうちの任意の 1 つの交換機を選択する第 1 ステップと、
選択された前記交換機を、フレームおよびセルのいずれにも対応可能なフレーム／セル互換形の交換機として動作させる第 2 ステップと、

未だ選択されていない前記交換機について前記第 1 ステップおよび第 2 ステップを実行する第 3 ステップと、を有し、

前記第 3 ステップを繰り返して、全ての前記交換機を自律的に前記 A T M 交換機へ移行させることを特徴とする通信モード切替方法。

【 0 0 8 6 】

(付記 2) 前記第 2 ステップにおいて、通信相手の相手方交換機または相手方端末がフレーム対応またはセル対応のいずれであるか予め局データとして前記の選択された交換機側に登録し、該局データに従って、該選択された交換機をフレーム対応の交換機またはセル対応の交換機として動作させる付記 1 に記載の通信モード切替方法。

【 0 0 8 7 】

(付記 3) 前記第 2 ステップにおいて、通信相手の相手方交換機または相手方端末がフレーム対応またはセル対応のいずれであるかを、前記の選択された交換機内にて自動的に認識し、その認識結果に従って、該選択された交換機をフレーム対応の交換機またはセル対応の交換機として動作させる付記 1 に記載の通信モード切替方法。

【 0 0 8 8 】

(付記 4) 並列的に設けられる A T M 側バスおよびフレーム側バスと、
前記 A T M 側バスに挿入されるフレーム／セル互換機能部と、
前記 A T M 側バスおよびフレーム側バスを択一的に切り替えるフレーム／セル
切替部と、を備えることを特徴とする交換機。

(付記 5) 前記フレーム／セル互換機能部は、A T M スイッチと、該 A T M ス
イッチに接続するフレーム／セル・フォーマット変換部とを有してなる付記 4 に
記載の交換機。

【 0 0 8 9 】

(付記 6) 前記フレーム／セル・フォーマット変換部は、フレームフォワーデ
ィング C L A D 回路である付記 5 に記載の交換機。

(付記 7) 前記フレーム／セル切替部は、外部からの指示に応じて、前記 A T
M 側バスおよびフレーム側バスを択一的に切り替える付記 4 に記載の交換機。

(付記 8) 前記指示は、予め登録された局データに従って与えられる付記 7 に
記載の交換機。

【 0 0 9 0 】

(付記 9) 外部から入力された信号がフレームであるかセルであるかを検出す
るフレーム／セル検出部をさらに設け、該フレーム／セル検出部による検出結果
に応じて、前記指示を生成する付記 7 に記載の交換機。

(付記 1 0) 前記並列的に設けられる A T M 側バスおよびフレーム側バスの両
端部に形成される一対の前記フレーム／セル切替部と、

前記フレーム／セル検出部による検出結果を入力として、前記一対の前記フレ
ーム／セル切替部を連動して制御する切替制御部と、を備える付記 9 に記載の交
換機。

【 0 0 9 1 】

(付記 1 1) 前記フレーム／セル検出部は、セル同期回路からなる付記 9 に記
載の交換機。

(付記 1 2) 前記フレーム／セル検出部は、
セル同期について第 1 の一定時間 t_1 の間監視し、該一定時間 t_1 の間該セル
同期がとれないことを検出したときに通信相手の相手方交換機または相手方端末

がフレーム対応であると自動認識する認識手段を有する付記 9 に記載の交換機。

【 0 0 9 2 】

(付記 1 3) 前記フレーム／セル検出部は、

セル同期について第 1 の一定時間 t_1 の間監視し、該一定時間 t_1 の間継続して該セル同期がとれたことを検出したときに通信相手の相手方交換機または相手方端末がセル対応であると自動認識する認識手段を有する付記 9 に記載の交換機

。

【 0 0 9 3 】

(付記 1 4) 前記フレーム／セル検出部により、外部から入力された信号がフレームであることを検出したとき、前記フレーム／セル切替部は前記フレーム側バスへ切り替え、該フレームをその信号形式のまま該フレーム側バスを通過させる付記 9 に記載の交換機。

(付記 1 5) 前記フレーム／セル検出部により、外部から入力された信号がセルであることを検出したとき、前記フレーム／セル切替部は前記 A T M 側バスへ切り替えて該フレームを前記フレーム／セル互換機能部に入力して、該セルをスイッチ処理しさらにフレーム信号形式に変換したのち、該 A T M 側バスを通過させる付記 9 に記載の交換機。

【 0 0 9 4 】

(付記 1 6) 前記フレーム／セル検出部は、

前記フレームをその信号形式のまま前記フレーム側バスを通過させながら引き続き、セル同期について第 2 の一定時間 t_2 の間監視し、該一定時間 t_2 の間該セル同期がとれたことを検出したときに、通信相手の相手方交換機または相手方端末がセル対応に変更したものと自動認識する認識手段を有し、

前記フレーム／セル切替部は前記 A T M 側バスへ切り替えて該フレームを前記フレーム／セル互換機能部に入力して、該セルをスイッチ処理しさらにフレームの信号形式に変換したのち、該 A T M 側バスを通過させる付記 1 4 に記載の交換機。

【 0 0 9 5 】

(付記 1 7) 前記フレーム／セル検出部は、

前記 A T M 側バスに前記セルを通過させながら引き続き、セル同期について第 3 の一定時間 t_3 の間監視し、該一定時間 t_3 の間該セル同期がとれないことを検出したときに、通信相手の相手方交換機または相手方端末がフレーム対応に変更したものと自動認識する認識手段を有し、

前記フレーム／セル切替部は前記フレーム側バスへ切り替え、該フレームをその信号形式のまま該フレーム側バスを通過させる付記 1 5 に記載の交換機。

【 0 0 9 6 】

(付記 1 8) 前記相手方交換機または相手方端末との通信を高速ディジタル専用線を介して行うとき、前記の監視を、B チャンネル $\times N$ (N は 1、2、3 \dots) の単位で行う付記 1 2 または 1 3 に記載の交換機。

(付記 1 9) 回線異常時に前記相手方交換機または相手方端末との通信を I S D N バックアップ回線を介して行うとき、該 I S D N バックアップ回線への回線接続の完了から回線異常の終了による回線復旧までの間、当該通信に対する前記の監視を、B チャンネル $\times N$ (N は 1、2、3 \dots) の単位で行う付記 1 2 または 1 3 に記載の交換機。

【 0 0 9 7 】

(付記 2 0) システムコンールをさらに具備し、前記フレーム／セル切替部による前記 A T M 側バスまたはフレーム側バスへの切替状態を該システムコンール上に表示する付記 7 に記載の交換機。

(付記 2 1) 前記第 1 の一定時間 t_1 を、B チャンネル $\times N$ (N は 1、2、3 \dots) 単位でまたは回線単位で、外部からのコマンドにより登録する付記 1 2 または 1 3 に記載の交換機。

【 0 0 9 8 】

(付記 2 2) 前記第 2 の一定時間 t_2 を、B チャンネル $\times N$ (N は 1、2、3 \dots) 単位でまたは回線単位で、外部からのマンドにより登録する付記 1 6 に記載の交換機。

(付記 2 3) 前記第 3 の一定時間 t_3 を、B チャンネル $\times N$ (N は 1、2、3 \dots) 単位でまたは回線単位で、外部からのコマンドにより登録する付記 1 7 に記載の交換機。

【 0 0 9 9 】

(付記 2 4) 通信相手の相手方交換機または相手方端末が、フレーム対応であるかまたはセル対応であるかを、前記指示に係る局データとして、B チャンネル×N (N は 1、2、3・・・) 単位でまたは回線単位で登録する付記 7 に記載の交換機。

(付記 2 5) 通信相手の相手方交換機または相手方端末が、フレーム対応であるかまたはセル対応であるかの識別を、前記フレーム／セル検出部により自動認識すべきことを、局データとして、B チャンネル×N (N は 1、2、3・・・) 単位でまたは回線単位で登録する付記 9 に記載の交換機。

【 0 1 0 0 】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、既存パケット網またはフレームリレー網から A T M 網に移行する場合、中継線の接続替えを対地局との間で同期をとって実施する必要がないため、従来と比べて短期間の移行が可能となる。

例えば図 1 のように A 局から B 1 局～B m 局へツリー状に構成されているフレームリレー網を、A T M 網に移行させる場合、図 3 のように、まず B 1 局～B m 局を集線している A 局を、本発明が適用される X 局に入れ替えると、X 局のフレーム／セル検出部 2 4 は、B 1 ～B m 局とそれぞれ接続している回線が“フレーム”であると認識し、フレーム／セル切替部 1 4 により T D M - I F 部 (1) 3 3 ならびに T D M - I F 部 (2) 3 7 をそれぞれ T D M 側バス 1 2 に切り替えることにより、B 1 局～B m 局と X 局との間でフレーム通信が可能となる。

【 0 1 0 1 】

その後、X 局には作業者がいなくても、B 1 局を Y 1 局に入れ替えると X 局は Y 1 局との回線において、フレーム／セル検出部 2 4 が保護時間 t 2 後に、A T M 通信装置が接続されたとみなし、フレーム／セル切替部 1 4 により、T D M - I F 部 (1) 3 3 ならびに T D M - I F 部 (2) 3 7 をそれぞれ、A T M - S W 2 1 および F F - C L A D 2 3 の側に切り替える。

【 0 1 0 2 】

ここに、Y 1 局と X 局との間でセルベースの通信が可能となる。

同様に B 2 局～B m 局から Y 2 局～Y m 局への移行も、X 局での作業者の介在なしに可能である。このように、B 1 局～B m 局から Y 1 局～Y m 局への同時移行が容易となるので、図 2 2 から図 2 3 への移行が短期間で完了することが可能となり、かつ、ケーブル接続誤り等の人為的ミスも殆どなくなり、信頼性の高い通信モードの切替えが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る交換機の概念を表す図である。

【図 2】

本発明に係る交換機 1 0 の基本構成を示す図である。

【図 3】

図 2 に示す交換機の具体的なシステム構成の一例を示す図（その 1）である。

【図 4】

図 2 に示す交換機の具体的なシステム構成の一例を示す図（その 2）である。

【図 5】

C P U 3 4 およびメモリ 3 5 によって構築される中央処理システムの機能ブロックを示す図である。

【図 6】

図 5 に示すコマンド受付処理機能部 4 4 の処理フローを示す図である。

【図 7】

図 5 に示すフレーム／セル切替処理情報格納コマンド処理機能部 4 5 の処理フローを示す図である。

【図 8】

フレーム／セル切替処理情報格納テーブル 4 7 を示す図である。

【図 9】

フレーム／セル状態管理テーブル 4 8 を示す図である。

【図 1 0】

セル同期状態表示テーブル 4 9 を示す図である。

【図 1 1】

図 5 に示す再開処理機能部 4 1 の処理フローを示す図（その 1）である。

【図 1 2】

図 5 に示す再開処理機能部 4 1 の処理フローを示す図（その 2）である。

【図 1 3】

図 5 に示すフレーム／セル検出機能部 4 2 の処理フローを示す図（その 1）である。

【図 1 4】

図 5 に示すフレーム／セル検出機能部 4 2 の処理フローを示す図（その 2）である。

【図 1 5】

図 5 に示すフレーム／セル検出機能部 4 2 の処理フローを示す図（その 3）である。

【図 1 6】

図 5 に示すフレーム／セル検出機能部 4 2 の処理フローを示す図（その 4）である。

【図 1 7】

図 5 に示すフレーム／セル検出機能部 4 2 の処理フローを示す図（その 5）である。

【図 1 8】

図 5 に示すフレーム／セル切替機能部 4 3 の処理フローを示す図（その 1）である。

【図 1 9】

図 5 に示すフレーム／セル切替機能部 4 3 の処理フローを示す図（その 2）である。

【図 2 0】

図 5 に示すフレーム／セル状態表示コマンド処理機能部 4 6 の処理フローを示す図（その 1）である。

【図 2 1】

図 5 に示すフレーム／セル状態表示コマンド処理機能部 4 6 の処理フローを示

す図（その 2）である。

【図 2 2】

フレームリレー交換網から A T M 交換網へ移行する初期段階（移行前）を概念的に表す図である。

【図 2 3】

フレームリレー交換網から A T M 交換網へ移行する最終段階（移行後）を概念的に表す図である。

【図 2 4】

フレームリレー交換網（図 2 2）から A T M 交換網（図 2 3）へ移行する中間段階（移行中）を概念的に表す図である。

【符号の説明】

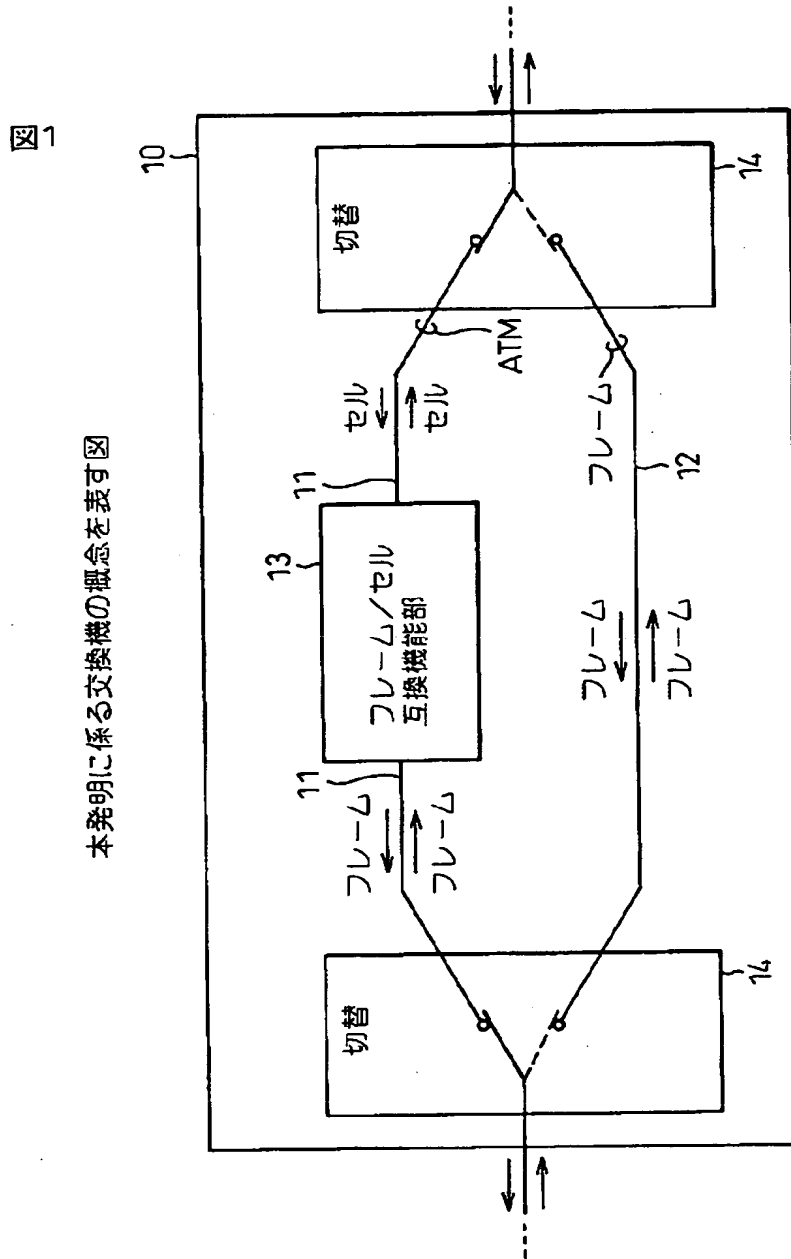
- 1 …通信システム
- 2 …フレームリレー交換機
- 3 …端末
- 4 …網
- 5 …中継線
- 6 …A T M 交換機
- 7 …C L A D 部
- 1 0 …交換機
- 1 1 …A T M 側バス
- 1 2 …フレーム側バス
- 1 3 …フレーム／セル互換機能部
- 1 4 …フレーム／セル切替部
- 1 5 …制御バス
- 2 1 …A T M スイッチ
- 2 2 …フレーム／セル・フォーマット変換部
- 2 3 …F F - C L A D 回路
- 2 4 …フレーム／セル検出部
- 2 5 …切替制御部

- 2 6 … フレーム通信装置
- 2 7 … 対地
- 3 0 … A T M 処理部
- 3 1 … P R I フレーム
- 3 2 … セル同期回路
- 3 3 … T D M - I F 部 (1)
- 3 4 … C P U
- 3 5 … メモリ (M M)
- 3 6 … システムコンソール
- 3 7 … T D M - I F 部 (2)
- 3 8 … P R I フレーム
- 4 0 … 中央処理システム
- 4 1 … 再開処理機能部
- 4 2 … フレーム／セル検出機能部
- 4 3 … フレーム／セル切替機能部
- 4 4 … コマンド受付処理機能部
- 4 5 … フレーム／セル切替処理情報格納コマンド処理機能部
- 4 6 … フレーム／セル状態表示コマンド処理機能部
- 4 7 … フレーム／セル切替処理情報格納テーブル
- 4 8 … フレーム／セル状態管理テーブル
- 4 9 … セル同期状態表示テーブル

【書類名】

図面

【図 1】

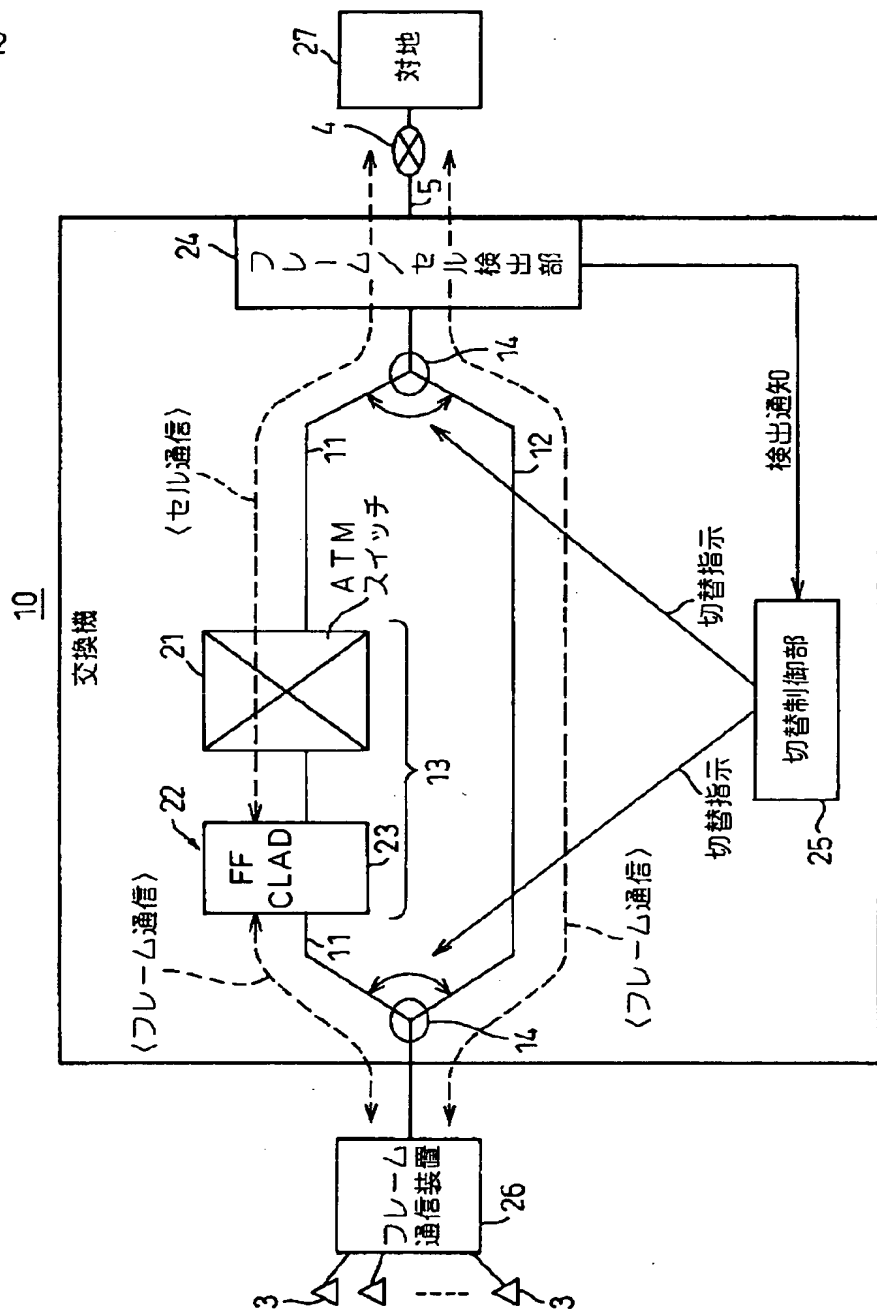


本発明に係る交換機概念を表す図

【図2】

図2

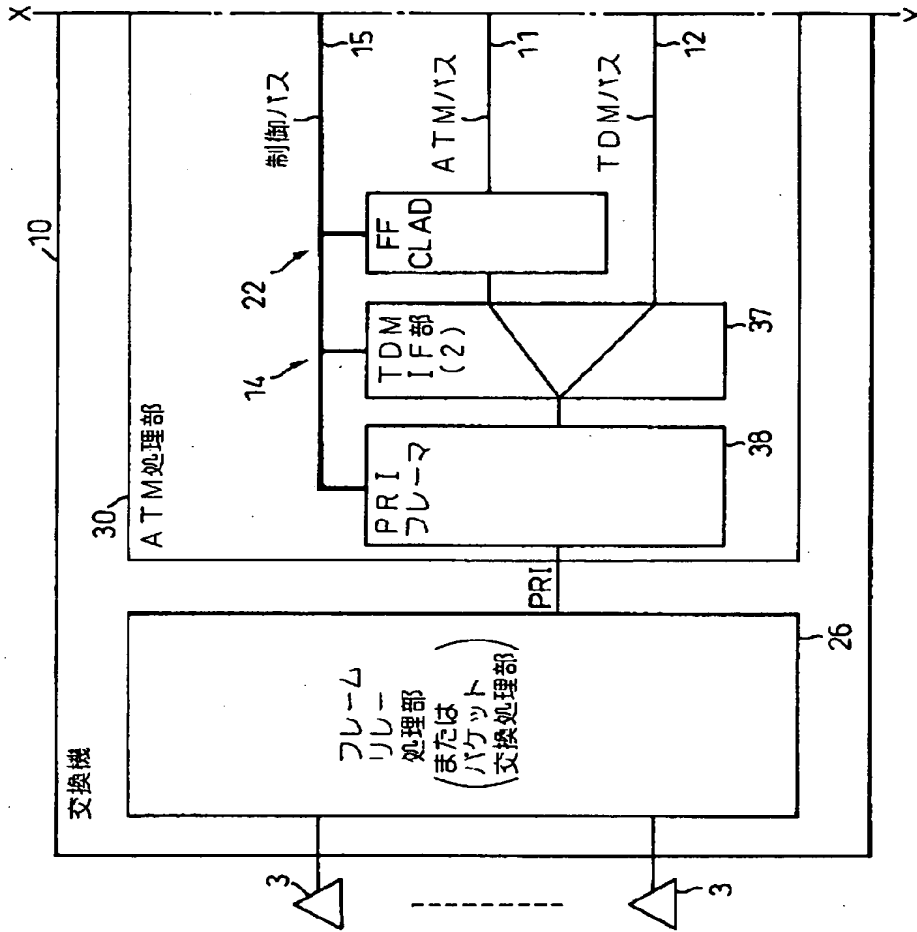
本発明に係る交換機10の基本構成を示す図



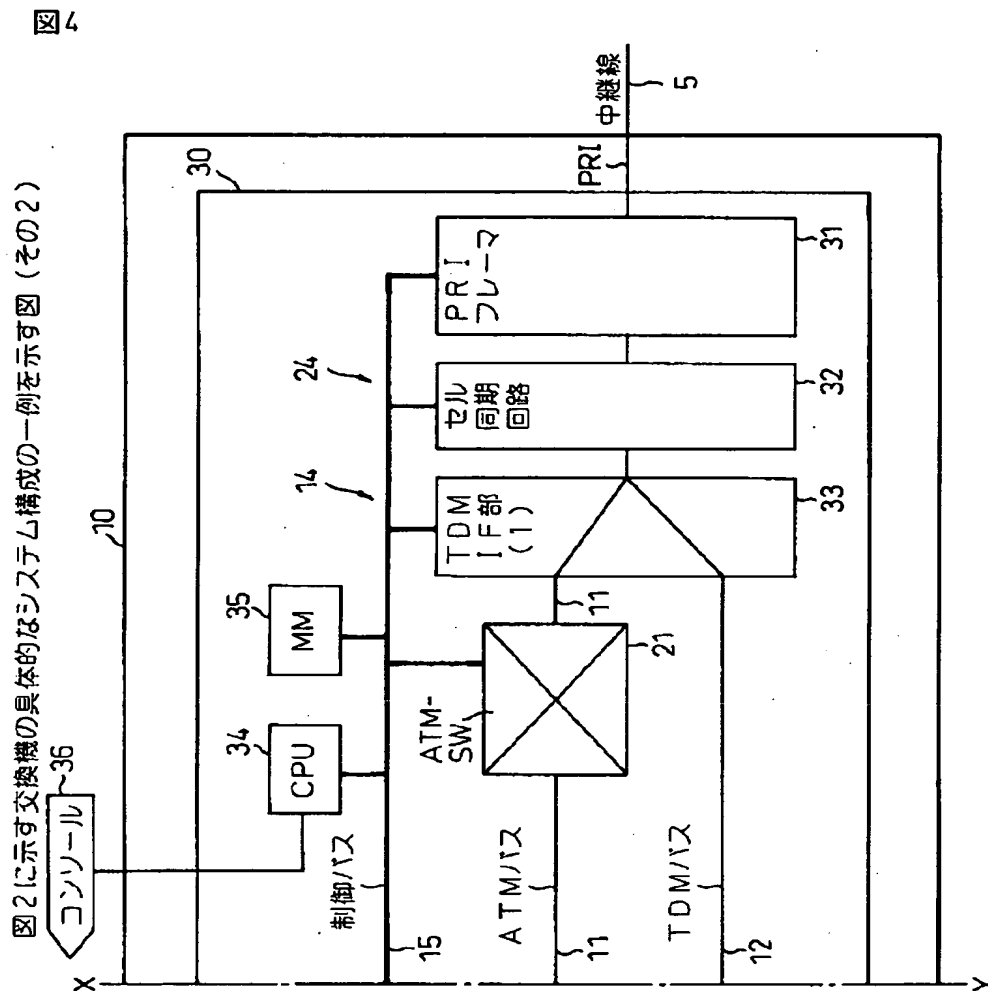
【図 3】

図 3

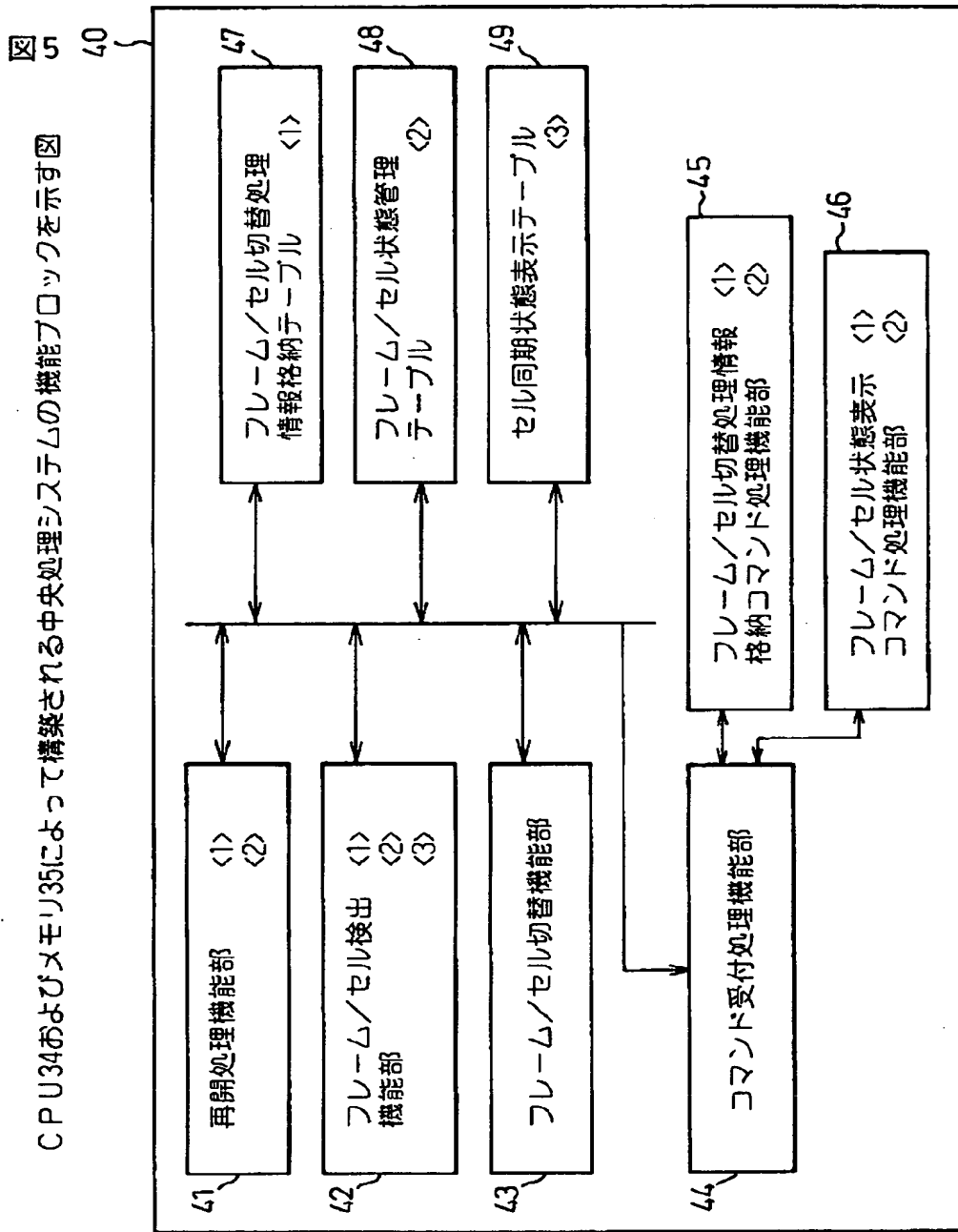
図 2 に示す交換機の具体的なシステム構成の一例を示す図 (その 1)



【図 4】



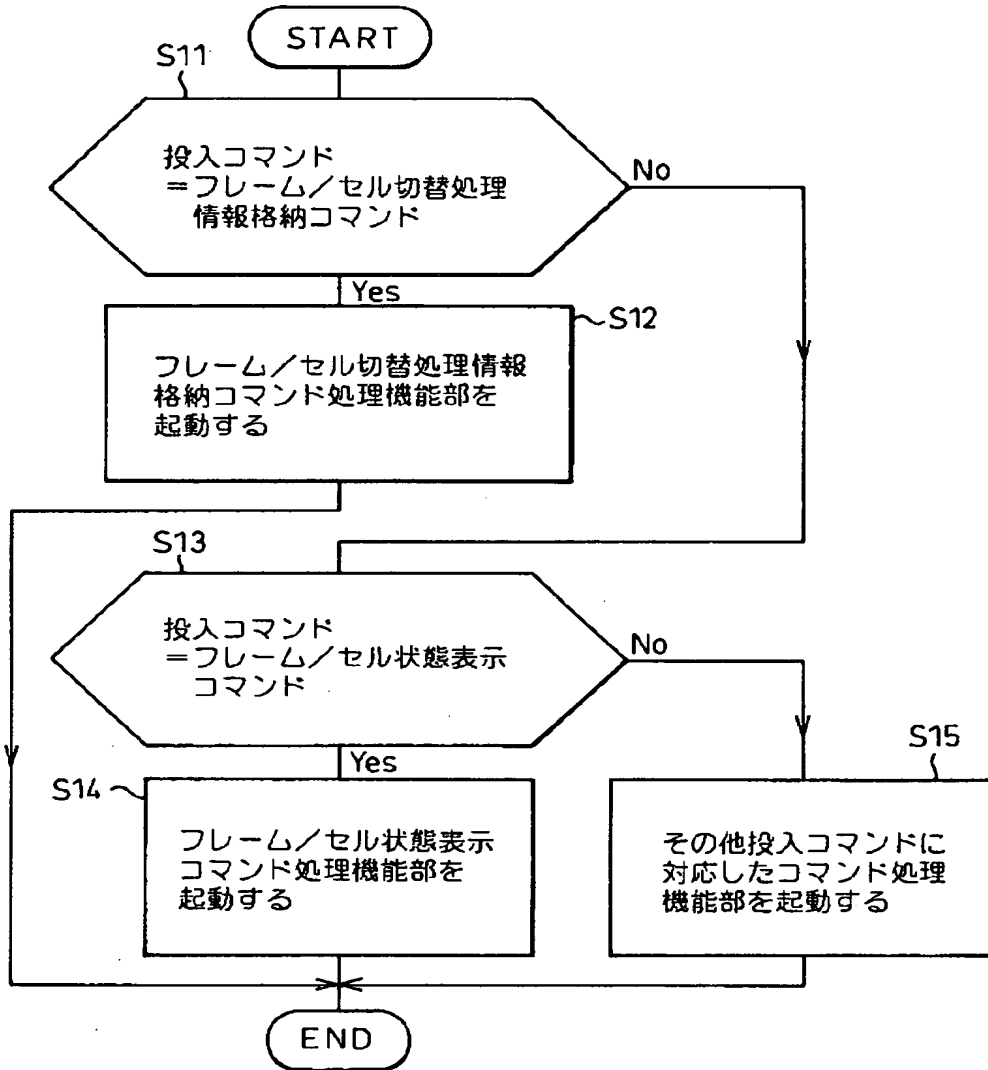
【図5】



【図 6】

図 6

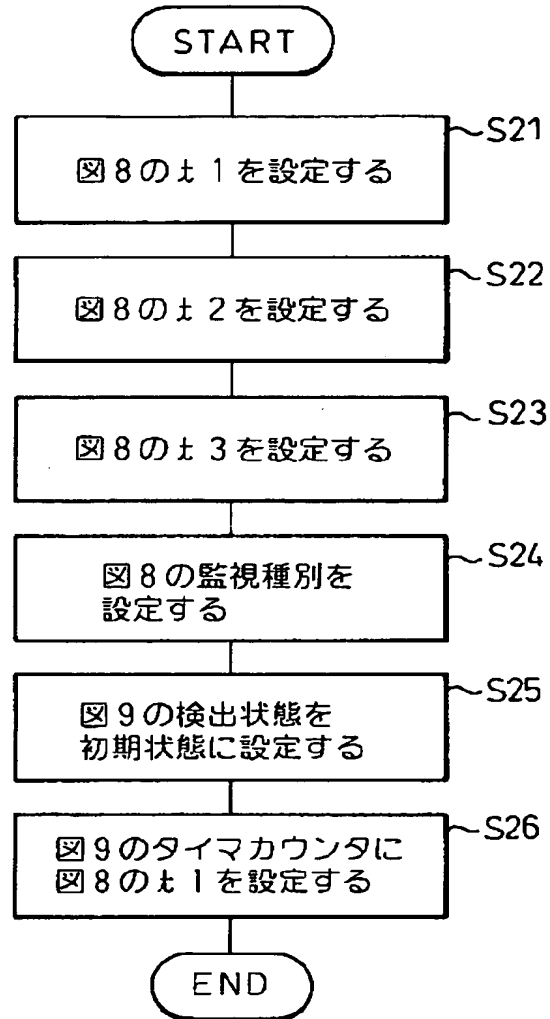
図 5 に示すコマンド受付処理機能部44の処理フローを示す図



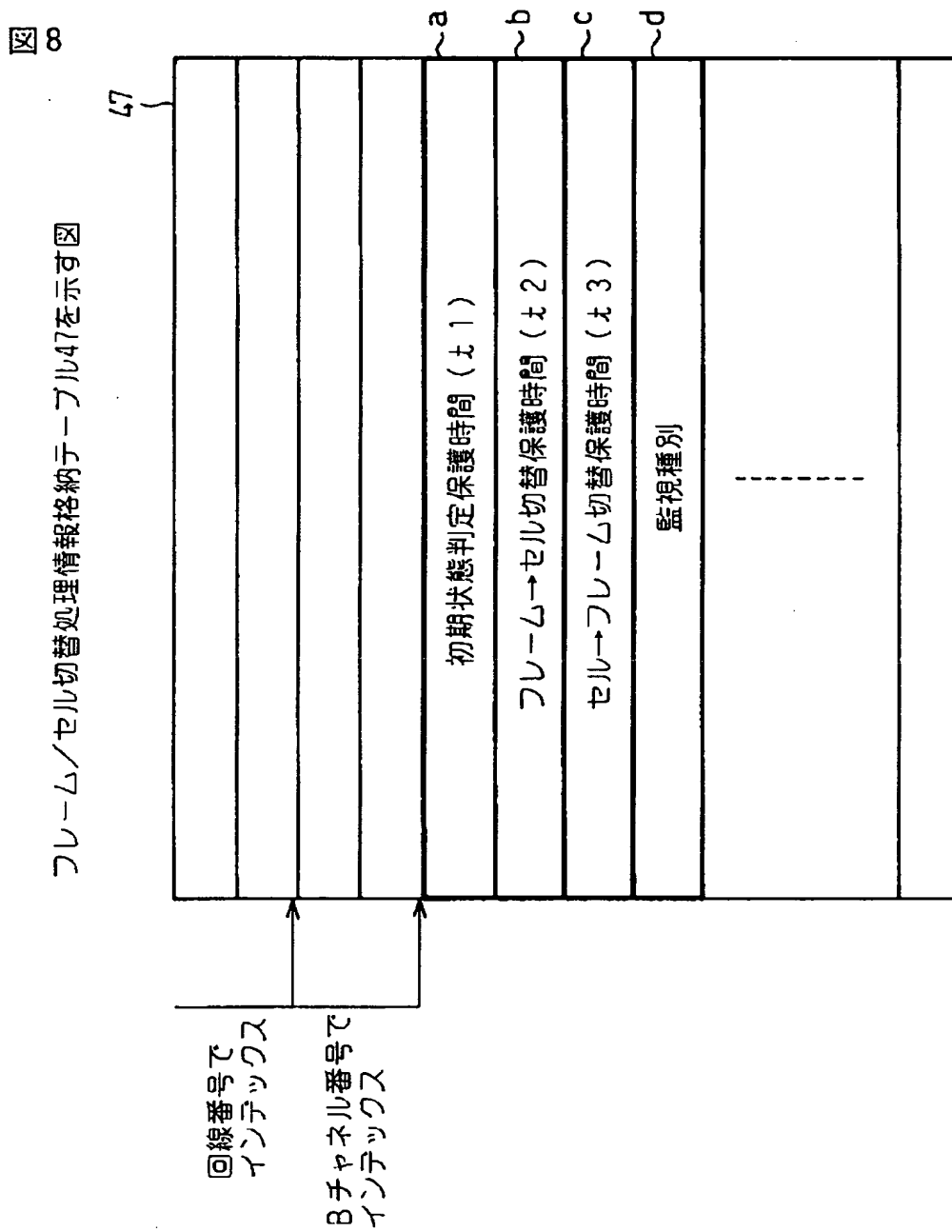
【図 7】

図 7

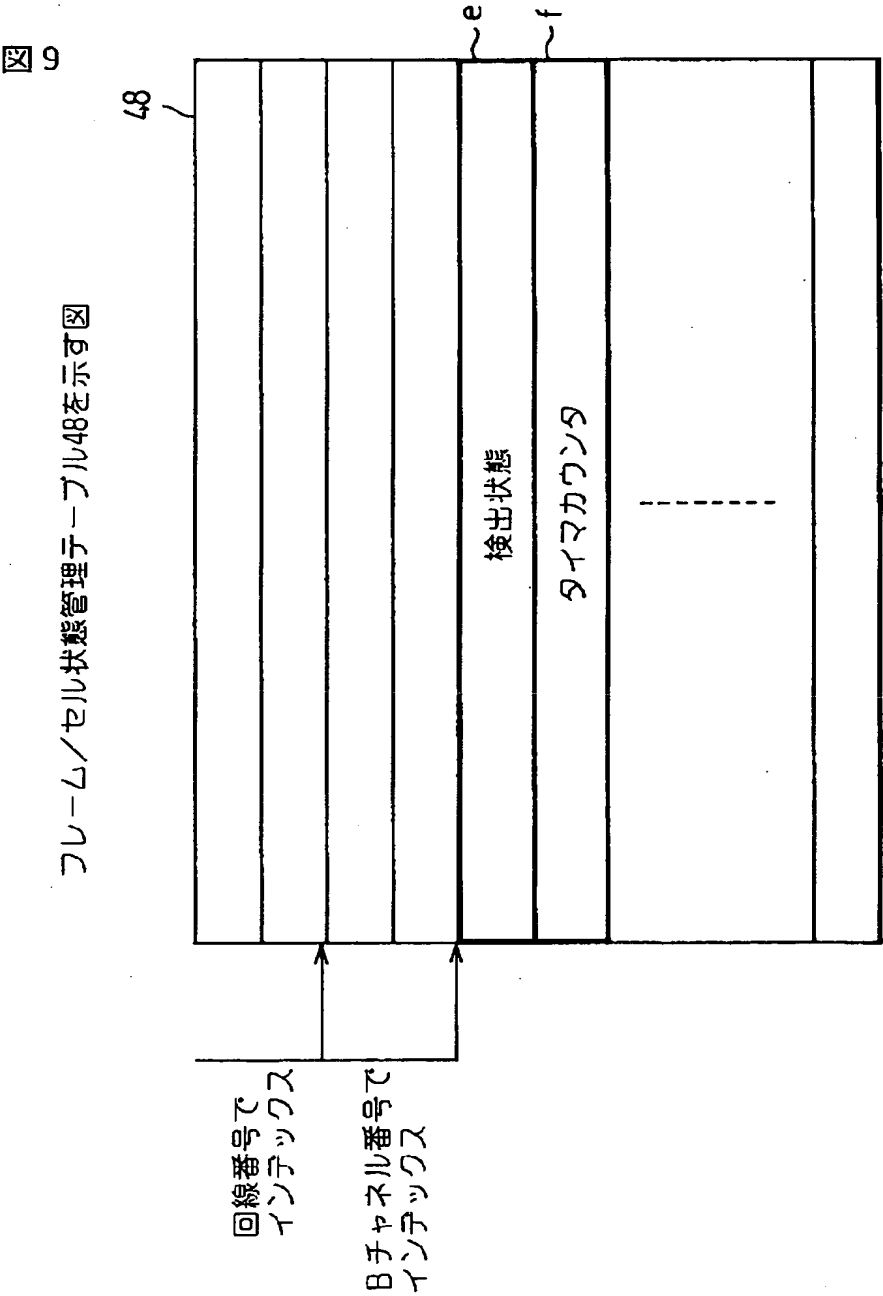
図 5 に示すフレーム／セル切替処理情報格納コマンド
処理機能部45の処理フローを示す図



【図 8】



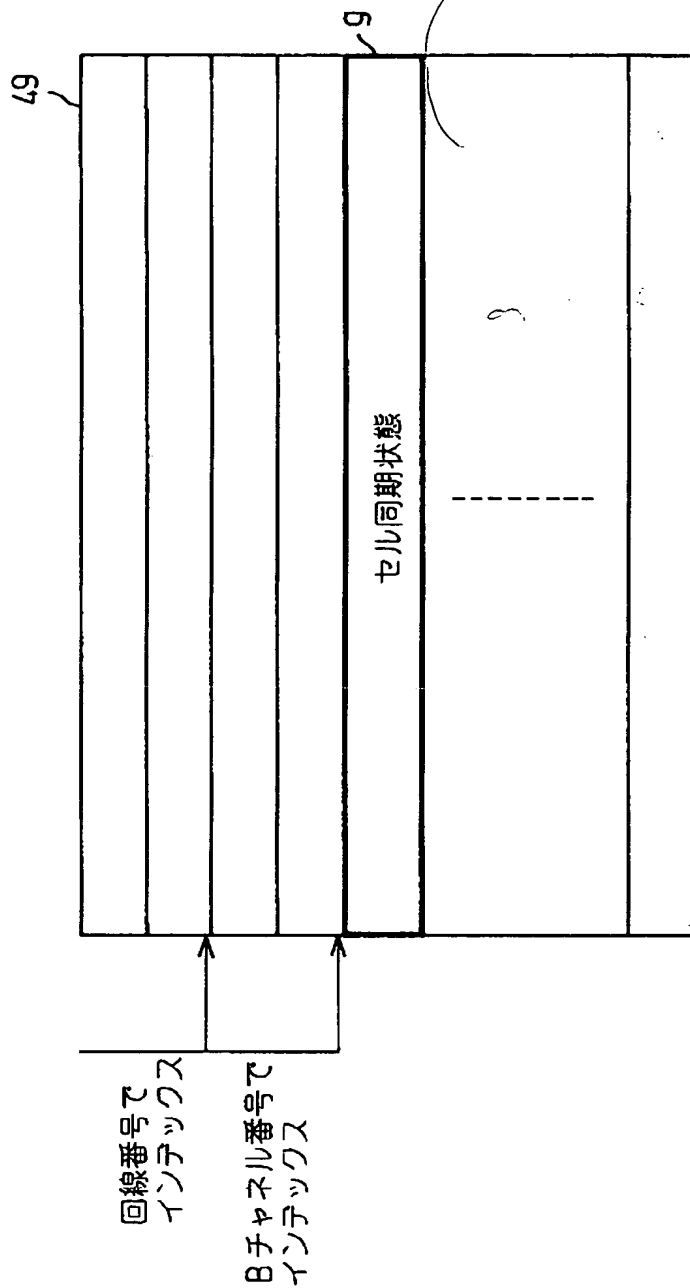
【図 9】



【図10】

図10

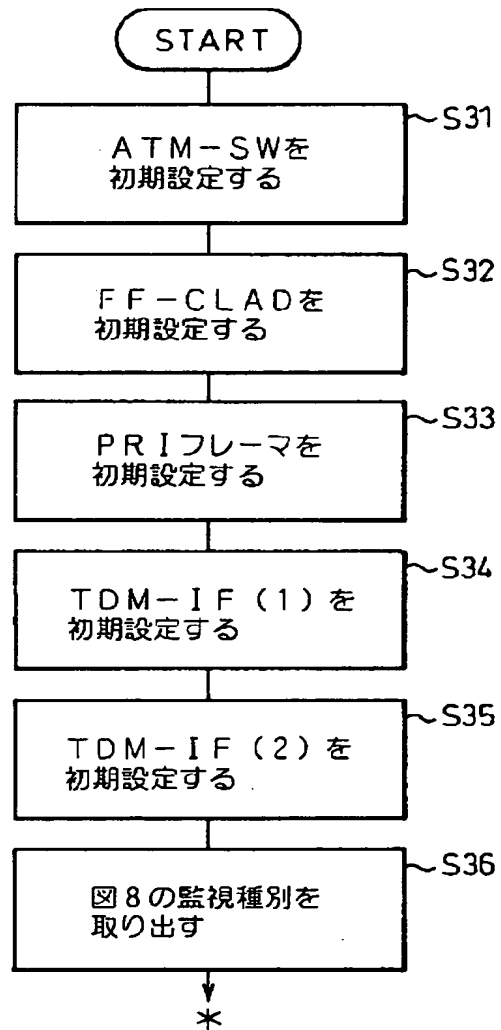
セル同期状態表示テーブル49を示す図



【図 1 1】

図 11

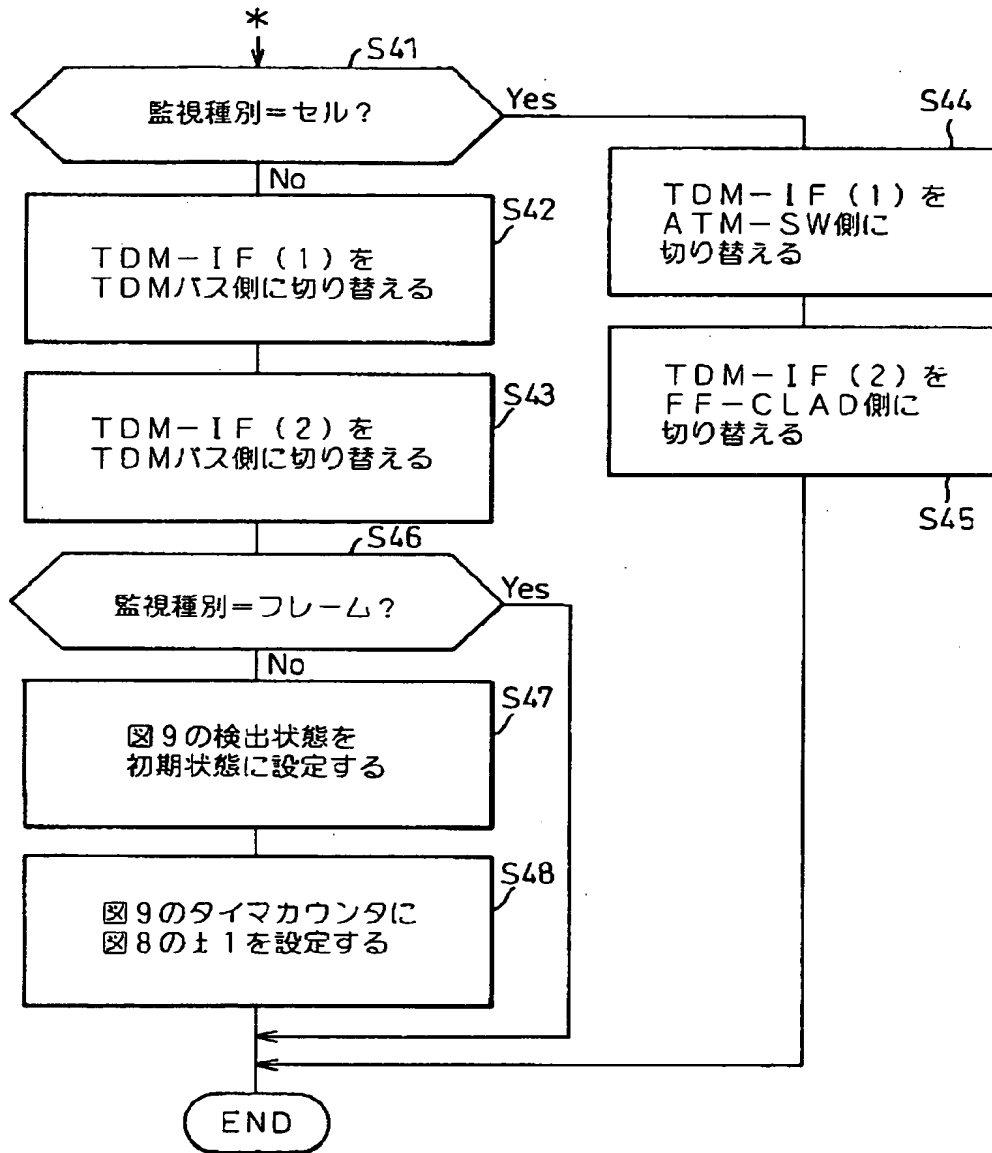
図 5 に示す再開処理機能部 41 の処理フローを示す図（その 1）



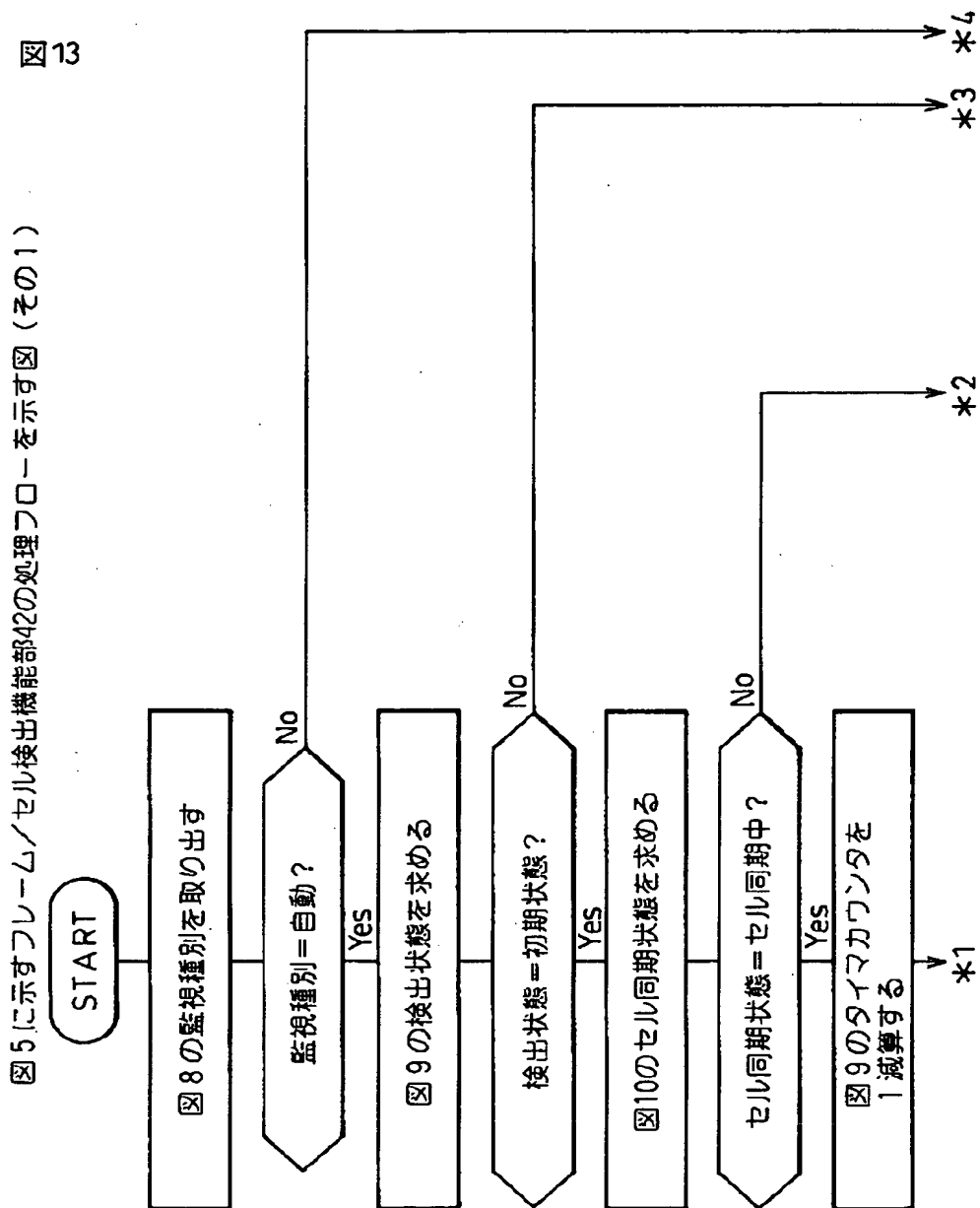
【図 1 2】

図12

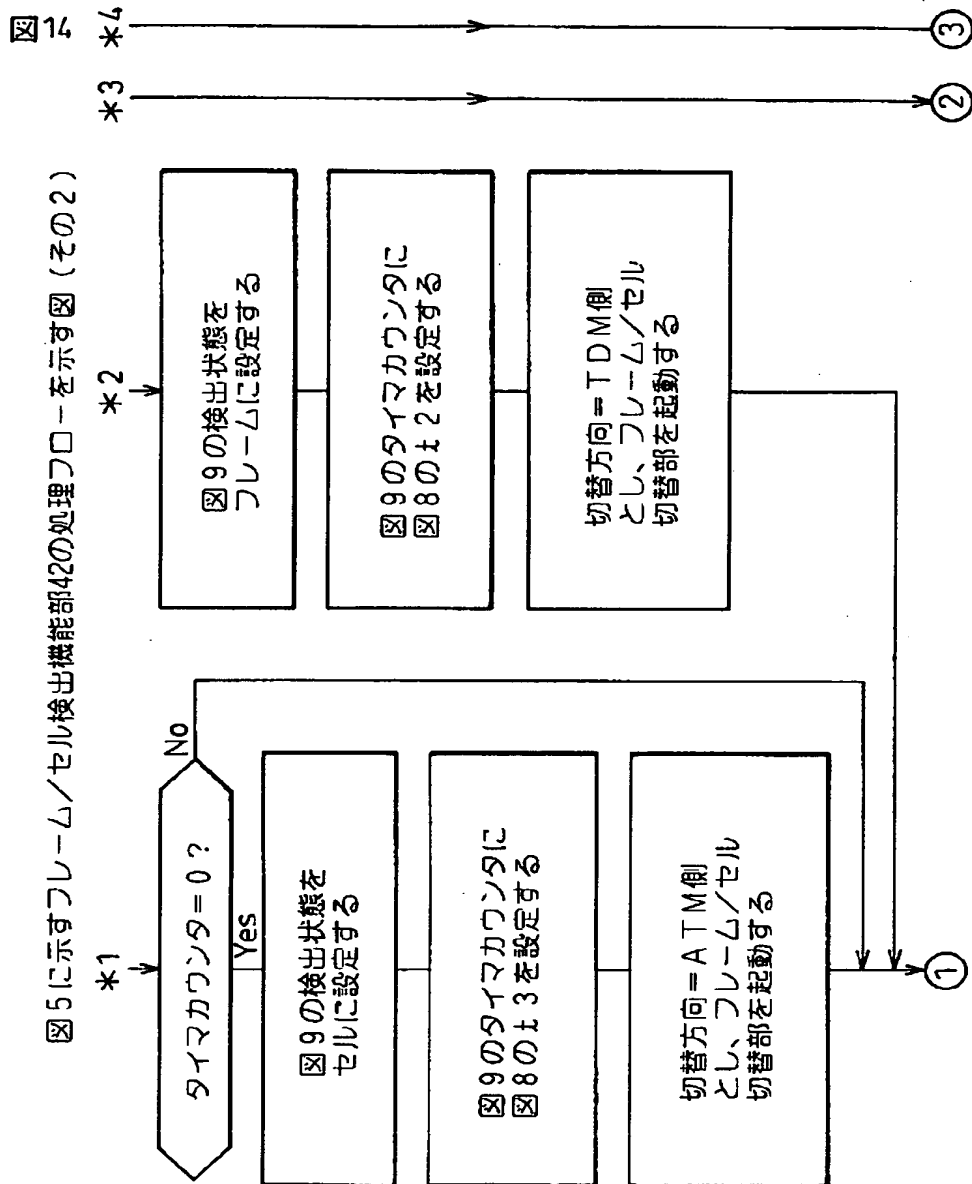
図 5 に示す再開処理機能部41の処理フローを示す図（その2）



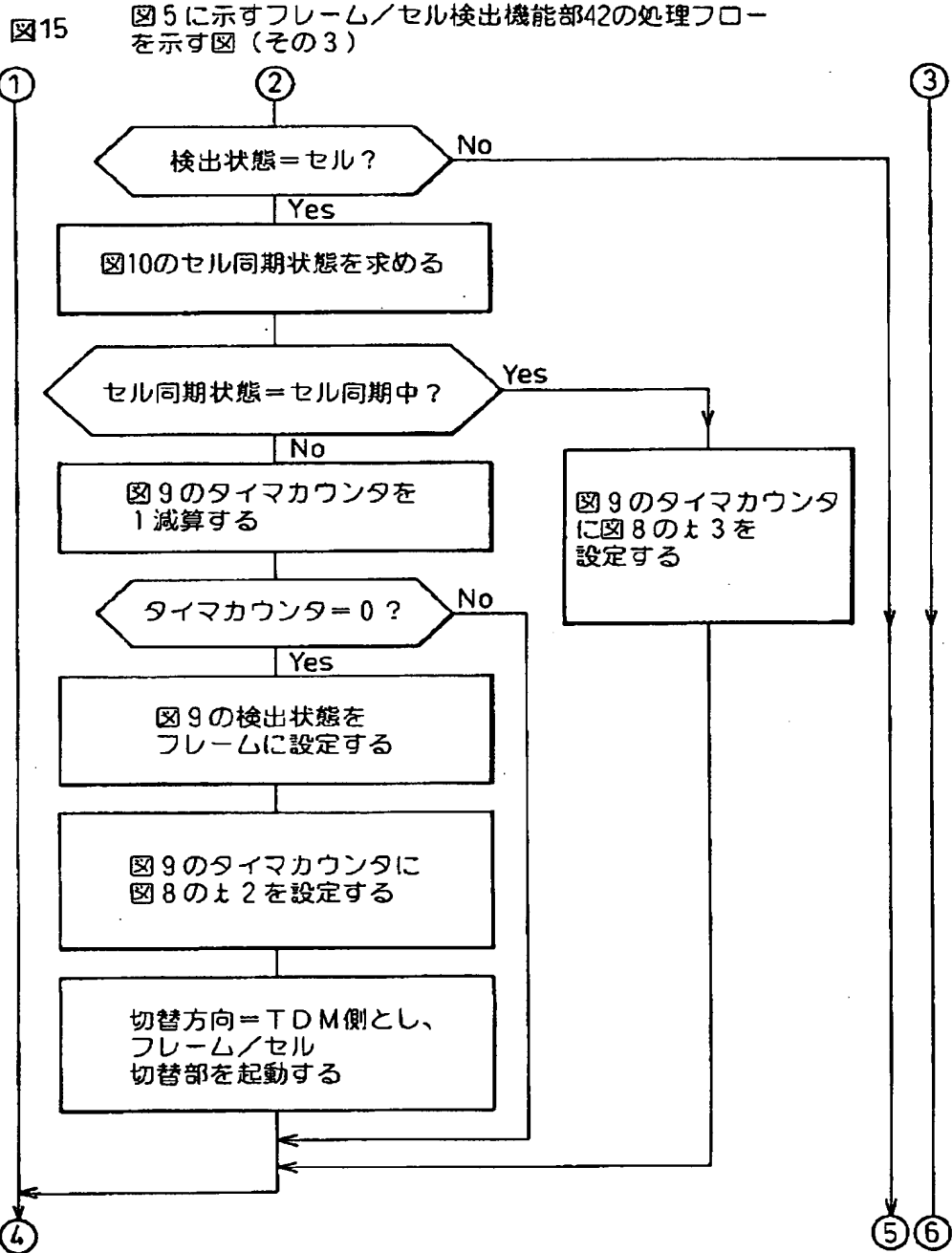
【図 1 3】



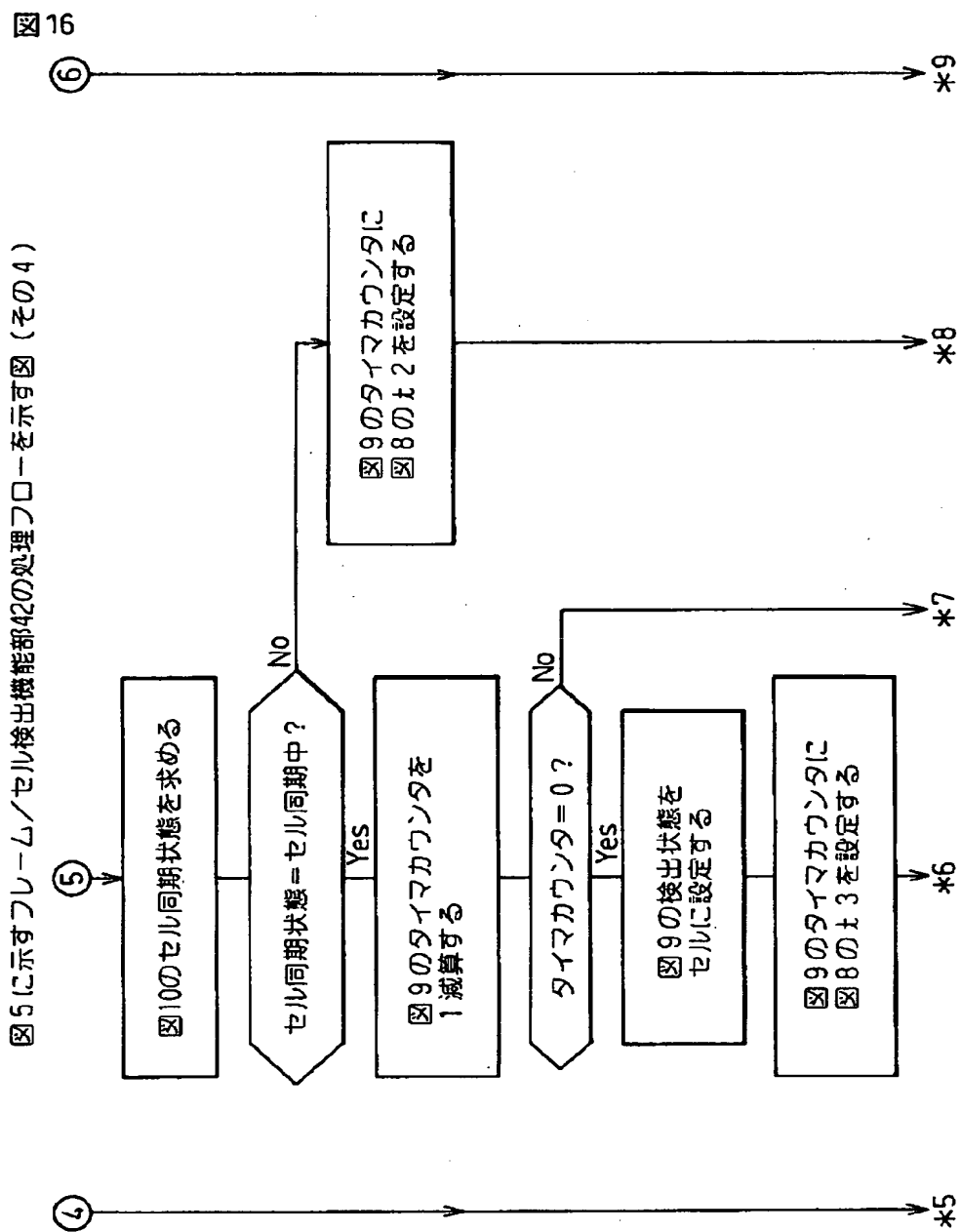
【図 1 4】



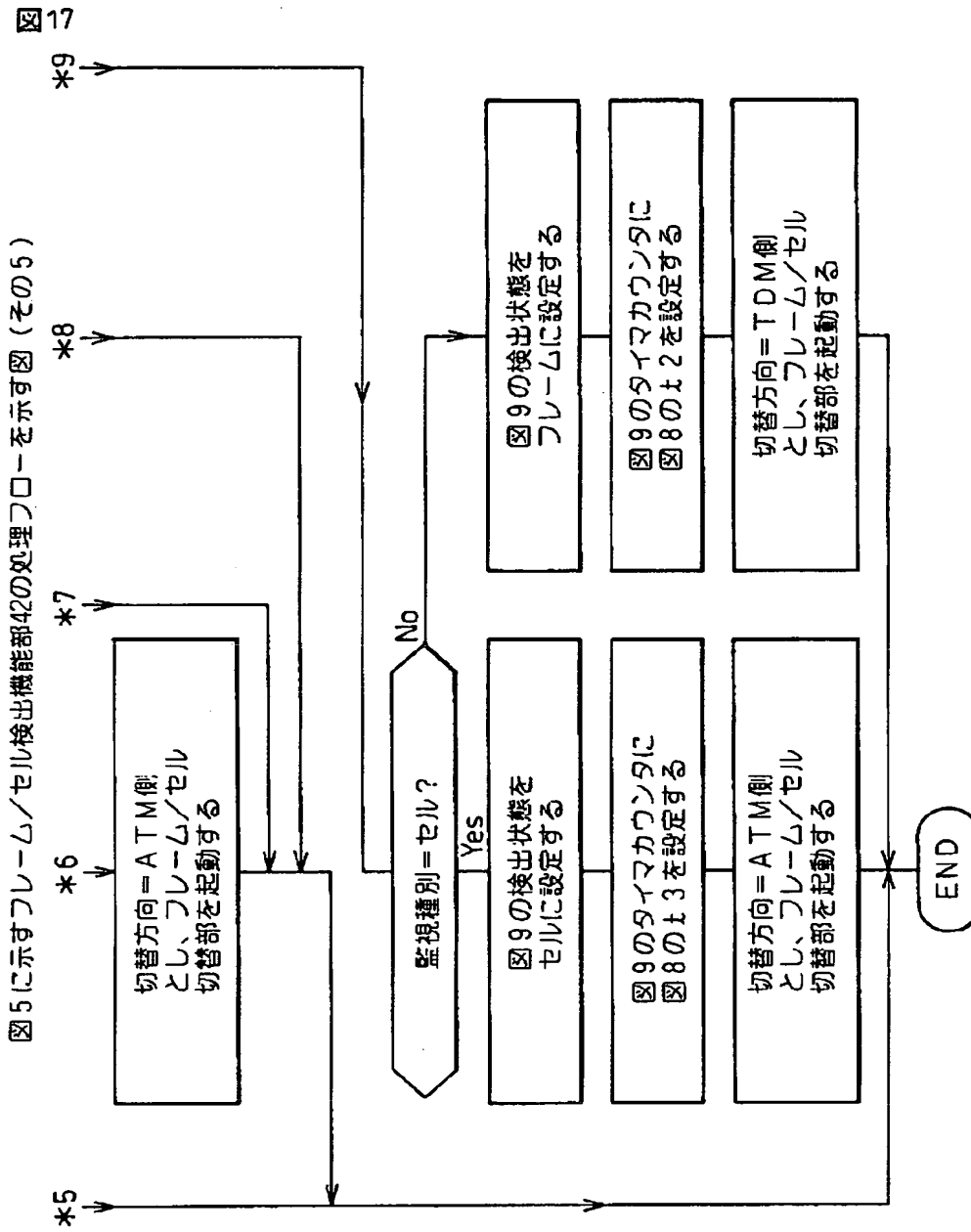
【図 1 5】



【図 1 6】

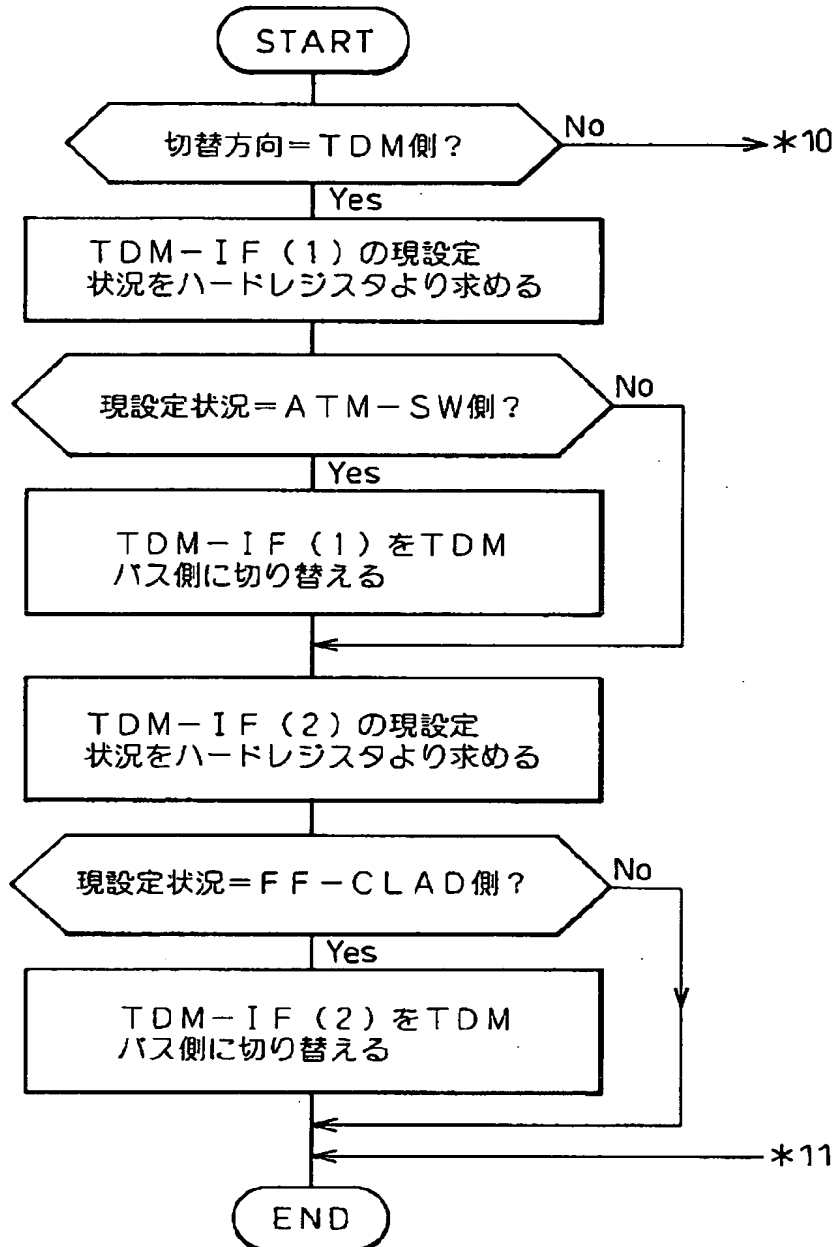


【図 1 7】



【図 1 8】

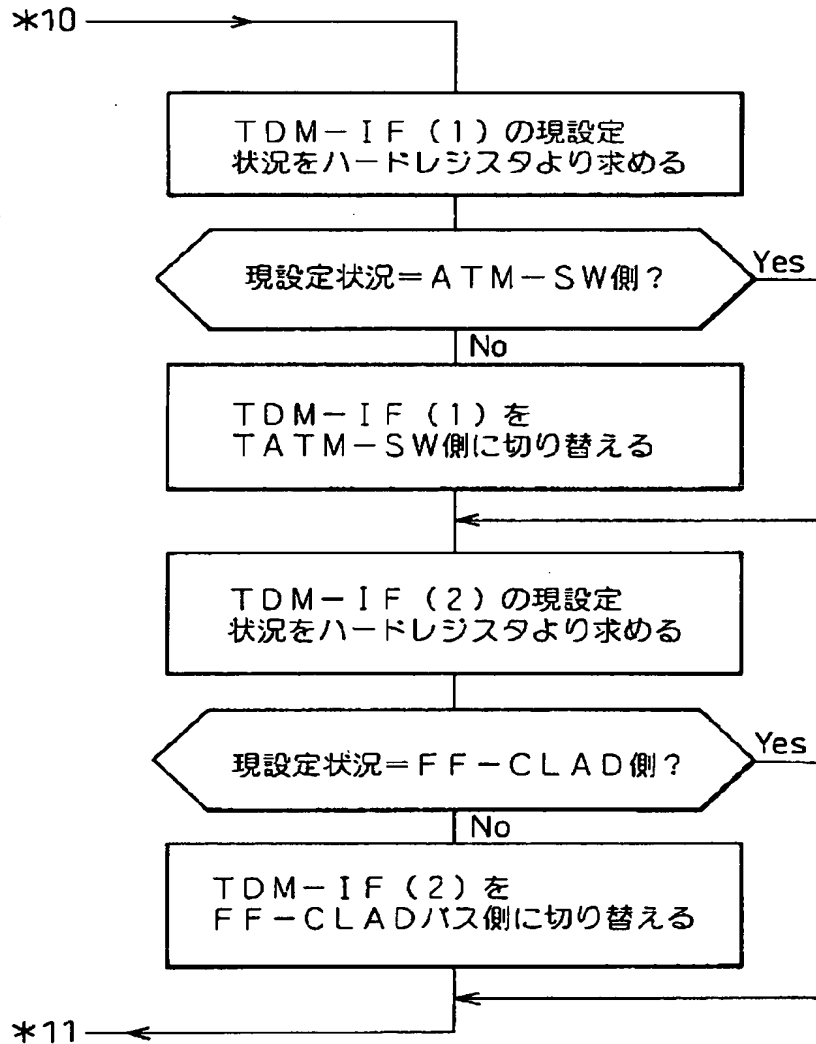
図 18 図 5 に示すフレーム／セル切替機能部43の処理フローを示す図（その 1）



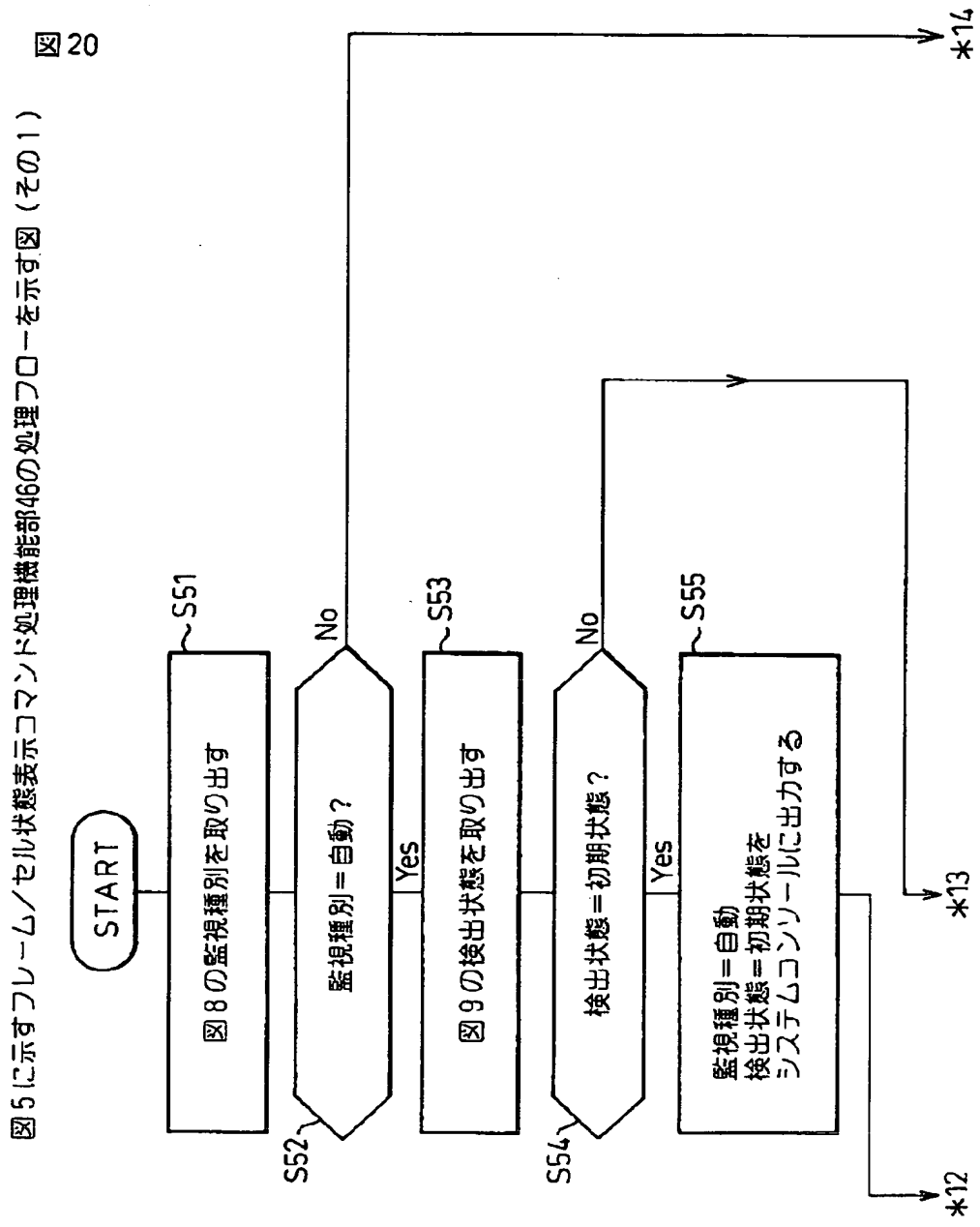
【図 1 9】

図 19

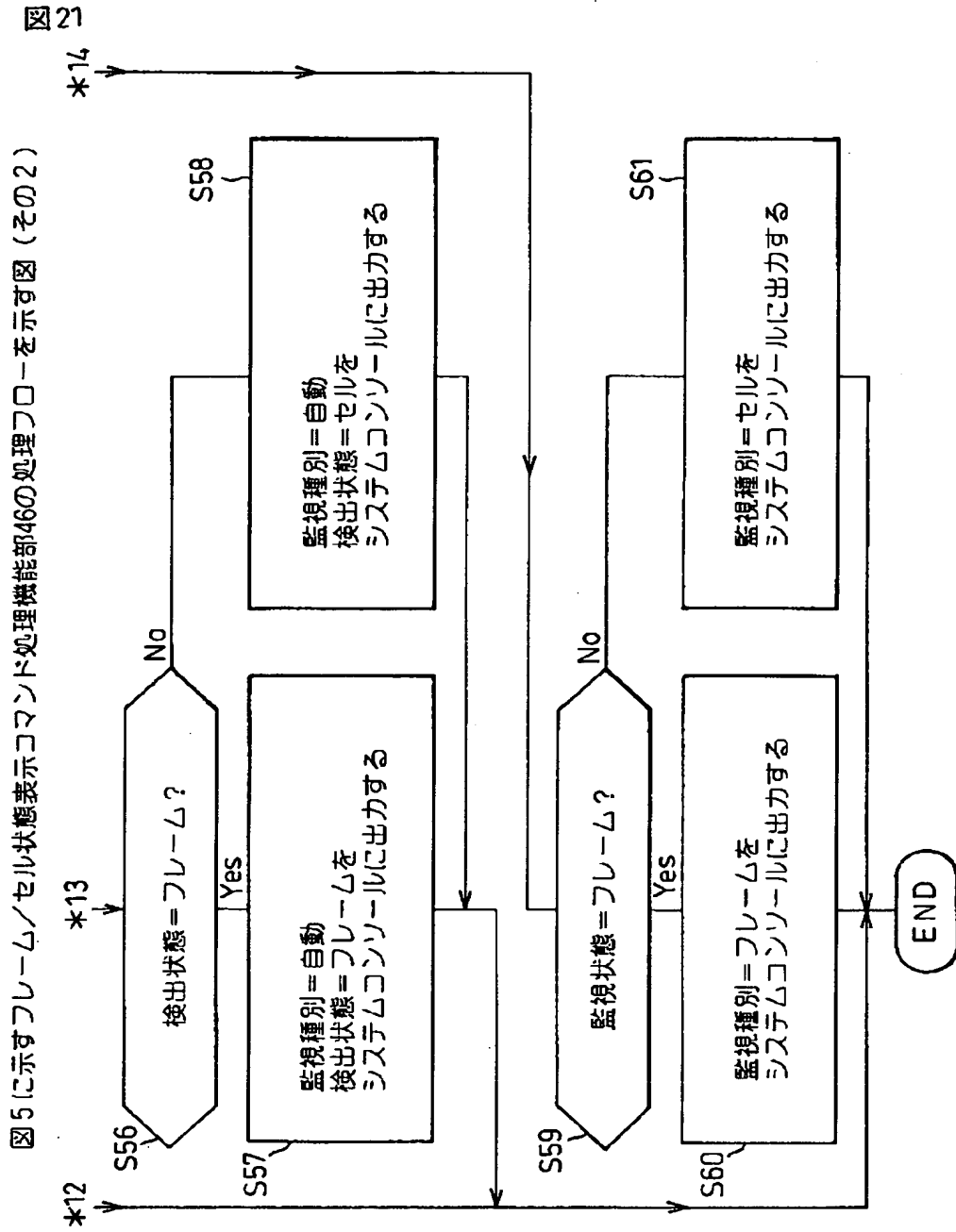
図 5 に示すフレーム／セル切替機能部 43 の処理フローを示す図（その 2）



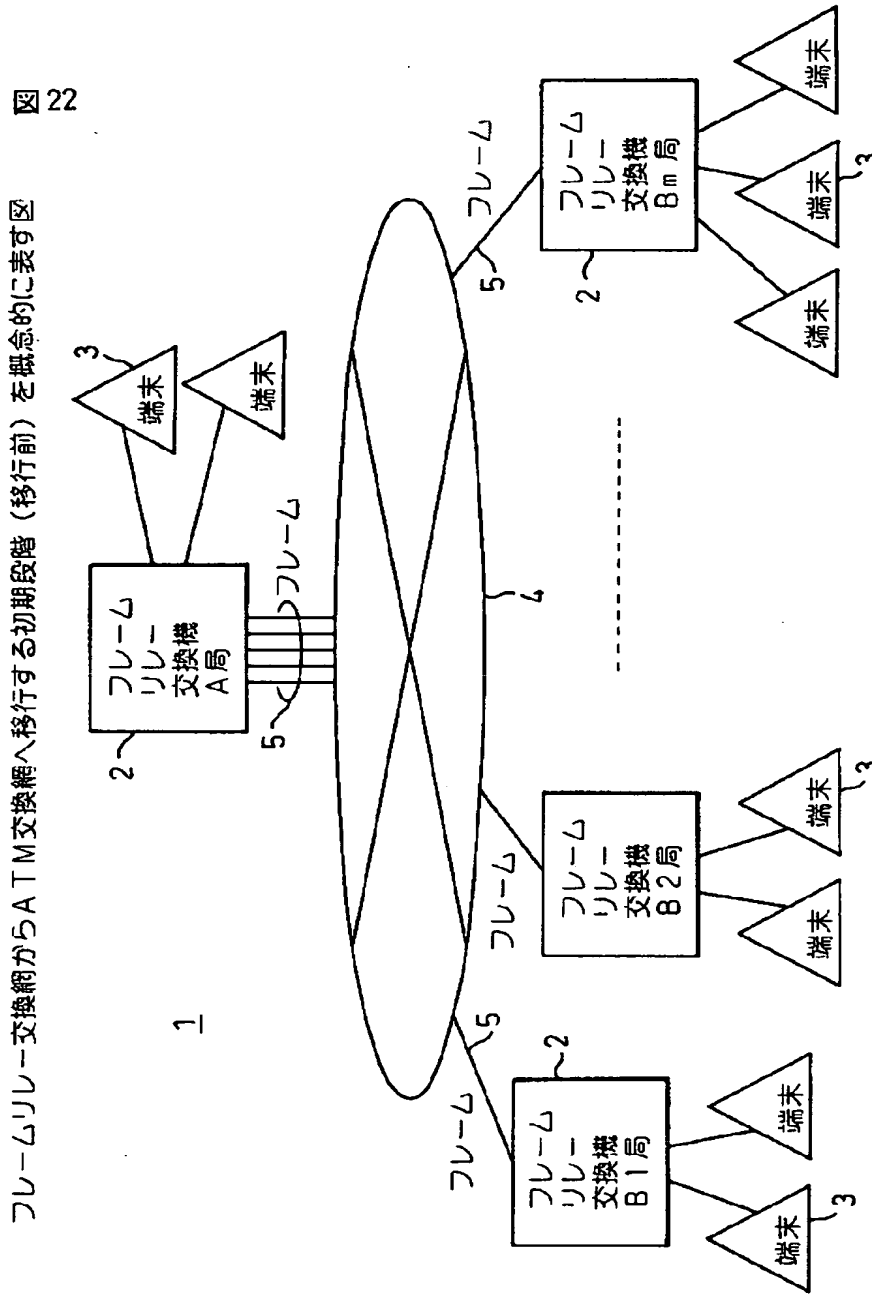
【図 2 0】



【図 2 1】

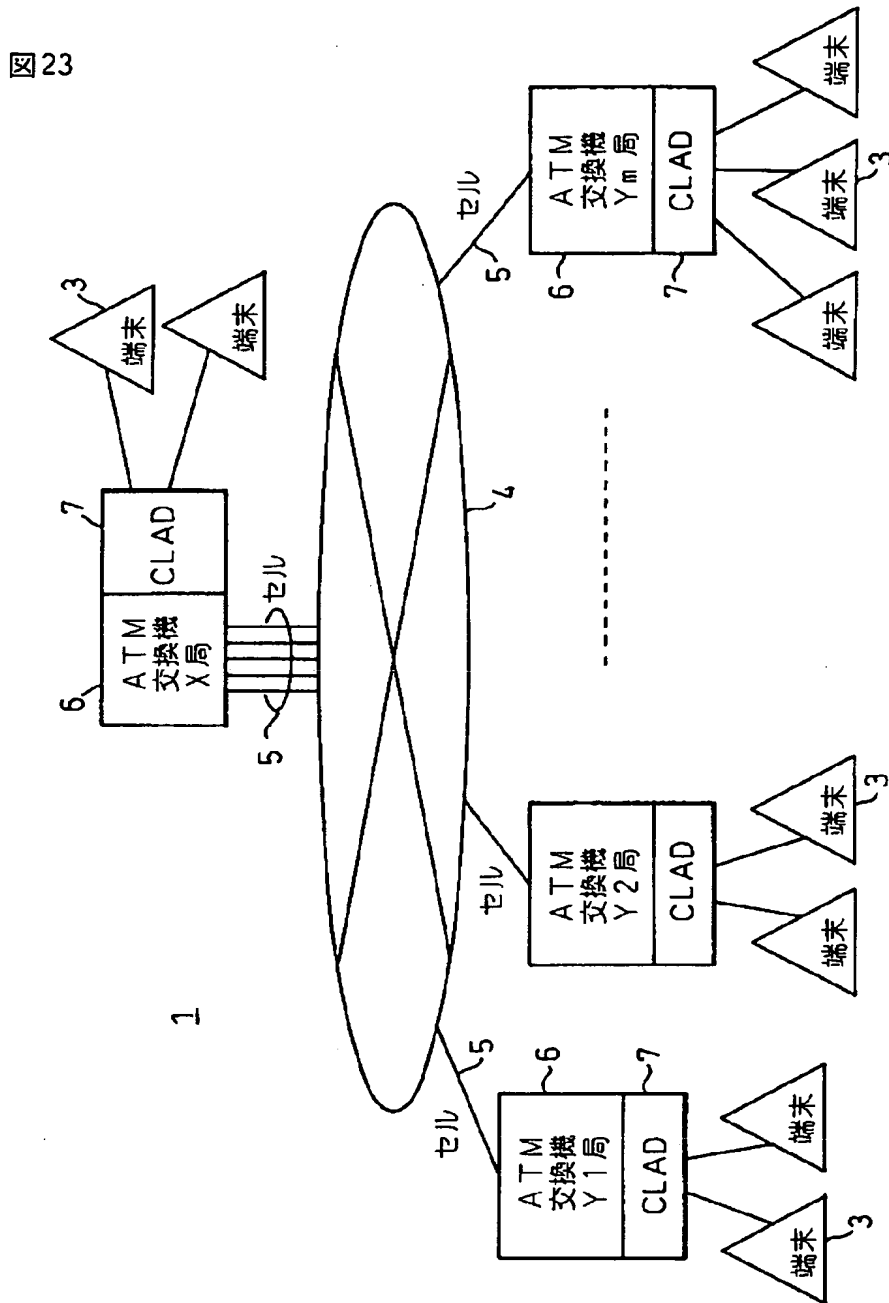


【図 2 2】

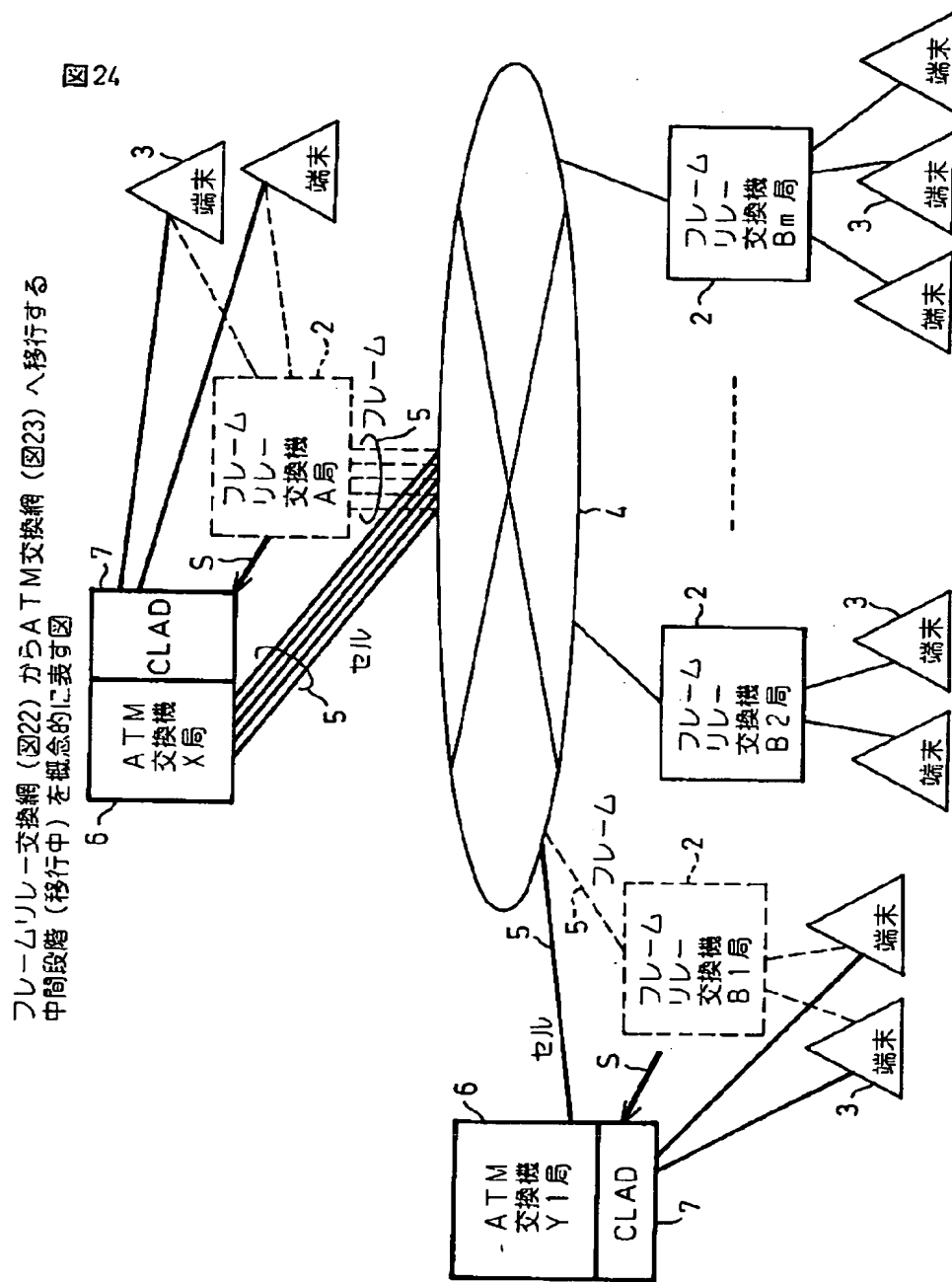


【図 23】

フレームリレー交換網からATM交換網へ移行する最終段階（移行後）を概念的に表す図



【図24】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フレームリレー交換機とＡＴＭ交換機とが混在する網において、全ての交換機を徐々にＡＴＭ交換機に移行させる通信モードの切替えを、人手を要することなく簡単に行うことのできる交換機を提供する。

【解決手段】 並列的に設けられるＡＴＭ側バス１１およびフレーム側バス１２と、ＡＴＭ側バス１１に挿入されるフレーム／セル互換機能部１３と、ＡＴＭ側バス１１およびフレーム側バス１２を択一的に切り替えるフレーム／セル切替部１４と、を備える。このフレーム／セル互換機能部１３は、ＡＴＭスイッチ２１と、このＡＴＭスイッチ２１に接続するフレーム／セル・フォーマット変換部２２とを有してなる。

【選択図】 図１

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日	1996年 3月26日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名	富士通株式会社